Tablica interaktywna w procesie nauczania wczesnoszkolnego

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Kamila Majewska

Tablica interaktywna w procesie nauczania wczesnoszkolnego

WYDAWNICTWO NAUKOWE
UNIWERSYTETU
MIKOŁAJA KOPERNIKA

Toruń 2015

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Recenzent
Stanisław Juszczyk

Redaktor
Dominika Wojtasińska

Projekt okładki
Łukasz Aleksandrowicz

© Copyright by Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika

Toruń 2015

ISBN 978-83-231-3541-8

Druk publikacji został sfinansowany przez Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
w ramach grantu wydziałowego 2210–NP

WYDAWNICTWO NAUKOWE UNIWERSYTETU MIKOŁAJA KOPERNIKA
Redakcja: ul. Gagarina 5, 87-100 Toruń
tel. 56 611 42 95, fax 56 611 47 05
e-mail: wydawnictwo@umk.pl
www.wydawnictwoumk.pl

Dystrybucja: ul. Mickiewicza 2/4, 87-100 Toruń
tel./fax: 56 611 42 38
e-mail: books@umk.pl

Druk: Drukarnia Wydawnictwa Naukowego Uniwersytetu Mikołaja Kopernika

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Spis treści

Wstęp 7

Rozdział 1

Interaktywność w procesie nauczania 11
1.1. Prezentacja i interpretacja pojęcia „interaktywność” 11
1.1.1. Pedagogiczne podejście do definicji 12
1.1.2. Interaktywność w kontekście mediów dydaktycznych . . . 15
1.1.3. Potoczne rozumienie terminu przez nauczycieli 21
1.2. Charakterystyka interaktywnego procesu nauczania 24
1.2.1. Zasady kształcenia w interaktywnym środowisku dydaktycznym. 24
1.2.2. Interaktywne narzędzia w edukacji 27
1.2.3. Źródła efektywności interaktywnego procesu kształcenia. . 31
1.3. Efektywność dydaktyczna interaktywnych form nauczania 34
1.3.1 Krótkie wprowadzenie do teorii 34
1.3.2. Przegląd badań na temat interaktywnych form nauczania . 36

Rozdział 2

Technologia informacyjna w edukacji wczesnoszkolnej 47
2.1. Rozwój dziecka w młodszym wieku szkolnym 47
2.2. Specyfika nauczania wczesnoszkolnego 56
2.3. Rola technologii informacyjnej w edukacji wczesnoszkolnej . . . 61
2.4. Multimedia w edukacji początkowej 71
2.4.1. Zalety włączenia technologii do edukacji 71
2.4.2. Problemy dydaktyczne wynikające z użytkowania technologii 76

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Rozdział 3

Interactive White Board w nauczaniu wczesnoszkolnym 83
3.1. Tablica interaktywna w klasie szkolnej 83
3.1.1. Praca nauczyciela z tablicą interaktywną 84
3.1.2. Przygotowanie materiałów dydaktycznych 90
3.2. Multisensoryczne właściwości a edukacja wczesnoszkolna 93
3.3. Konstruktywizm i edukacja 104
3.3.1. Próba wyjaśnienia terminu 105
3.3.2. Tablica interaktywna w kontekście założeń konstruktywizmu 109
3.4. Kognitywistyczne aspekty nauczania z tablicą interaktywną . . . 114

Rozdział 4

Interactive White Board w świetle badań empirycznych 121
4.1. Koncepcja metodologiczna badań 121
4.1.1. Pierwsze kroki ku procedurze badawczej 121
4.1.2. Cel, przedmiot i problemy badawcze 124
4.1.3. Metoda badań oraz narzędzia pomiaru zmiennych 128
4.1.4. Dobór próby badawczej oraz charakterystyka terenu badań 133
4.2. Zmiany w edukacji wczesnoszkolnej spowodowane zastosowaniem tablicy interaktywnej 135
4.2.1. Tablica interaktywna a wyniki nauczania 135
4.2.2. Aktywność uczniów na lekcji z tablicą interaktywną 152
4.2.3. Akceptacja Interactive White Board przez uczniów 155
4.2.4. Tempo pracy na lekcji z wykorzystaniem tablicy interaktywnej 157
4.2.5. Efektywność metody podającej w kontekście nauczania realizowanego przy pomocy tablicy interaktywnej 160
4.2.6. Praca z tablicą interaktywną a efektywność metody poszukującej 176

Wnioski z badań oraz zalecenia dla nauczycieli. 193
Zakończenie 201
Bibliografia 203

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Wstęp

Interaktywne narzędzia technologii informacyjnej na stałe wpisały się w rzeczywistość szkolną. Komputery, tablice interaktywne oraz tablety są dziś wykorzystywane na każdym poziomie kształcenia. Dzięki temu uczniowie zyskują szansę na dostosowaną do ich potrzeb rozwojowych formę nauczania zgodną z „nową filozofią kształcenia wspartego technologią…"[1]. Przywołane media odgrywają bowiem ogromną rolę w procesie edukacji wczesnoszkolnej, o czym świadczą przeprowadzone badania, jak również dogłębnie wykonana i zaprezentowana analiza zdolności umysłowych dzieci w tym okresie życia. Wspomniana zależność związana jest bezpośrednio z charakterystyką rozwoju umysłowego. Uczniowie klas I–III poprzez naukę poznają dopiero zasady świadomego kierowania swoją uwagą, zapamiętywania oraz myślenia. Włączenie do procesu nauczania urządzeń technologii informacyjnej pozwala na rzetelną prezentację danych. Dodatkowo elementy dźwiękowe, bogata grafika oraz animacja powodują wzrost natężenia uwagi dowolnej, a także częstsze przebłyski uwagi mimowolnej. W rezultacie, w wyniku złożonej aktywności psychicznej związanej z obserwowaniem, odczytywaniem i opracowywaniem wiadomości, rozwija się u dzieci umiejętność spostrzegania. Konkretno-obrazowe przedstawienie tematu stymuluje do myślenia, oddziałując tym samym na proces zapamiętywania.

Niepodważalną zaletą nauczania wspomaganego narzędziami technologii informacyjnej jest charakter pracy, umożliwiający zrealizowanie interaktywnych zajęć w warunkach szkolnych. Powyższe właściwości lekcji oraz mate-

---

[1] Cyt. D. Sessoms, *Interactive instruction: Creating interactive learning environments through tomorrow's teachers*, „International Journal of Technology in Teaching and Learning" 2008, nr 4(2), s. 89.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

riałów dydaktycznych przyczyniają się do bezpośredniego wzrostu efektywności kształcenia. Na osiągnięcie wyższych wyników nauczania wpływa również wzmożona aktywność oraz motywacja uczniów na zajęciach przeprowadzanych za pomocą tablicy interaktywnej. Narzędzie to, obok ciekawego przekazu stymulującego odbiór różnego rodzaju bodźców sensorycznych, zapewnia także kognitywno-konstruktywistyczny charakter pracy. Dzięki multimedialnym właściwościom zadań oraz połączeniu z globalną siecią uczeń zyskuje możliwość samodzielnego wyszukiwania, analizowania, a w efekcie końcowym – poszerzania zdobytych kompetencji. Ugruntowana na podstawie osobistego doświadczenia wiedza jest zdecydowanie bardziej trwała i plastyczna aniżeli ta przekazana werbalnie, bezpośrednio przez pedagoga.

Przedkładana do rąk czytelników monografia została opracowana głównie z myślą o nauczycielach edukacji początkowej. Cenne wskazówki znajdą tu także wykładowcy przedmiotów ogólnokształcących oraz zawodowych – pragnący urozmaicić tradycyjne zajęcia elementami technologii informacyjnej. Zamieszczone materiały wychodzą naprzeciw potrzebom związanym z codzienną pracą pedagogów, edukatorów, studentów kierunków pedagogicznych oraz badaczy zajmujących się problematyką z zakresu nowoczesnych mediów dydaktycznych. Książka składa się z czterech rozdziałów.

W pierwszym omówione zostały różne podejścia do zagadnienia interaktywności. Rozważa się znaczenie terminu zarówno z perspektywy pedagogicznej, jak i mediów dydaktycznych. Na podstawie danych zebranych podczas badań autorka odwołuje się także do definicji w kontekście nauczania wczesnoszkolnego. Opisuje konkretne rozumienie oraz faktyczne stosowanie interaktywnych form kształcenia przez nauczycieli klas I–III, co stanowi swego rodzaju kompendium na temat różnic pomiędzy definicją a rzeczywistym pojmowaniem zagadnienia. Zawarta w rozdziale pierwszym charakterystyka interaktywnego procesu nauczania bazuje na omówieniu zasad kształcenia, narzędzi pomocnych w tym rodzaju pracy oraz źródeł efektywności interaktywnych form działania. Po przedyskutowaniu powyższych czynników autorka przechodzi do krótkiego scharakteryzowania samej definicji efektywności. Na koniec przytacza wyniki badań przeprowadzonych w celu ustalenia stopnia zależności pomiędzy interaktywną formą pracy a efektywnością kształcenia.

Rozdział drugi poświęcony został zagadnieniom związanym z technologią informacyjną oraz jej zastosowaniem w procesie edukacji wczesnoszkolnej. Na wstępie opisano rozwój dziecka w młodszym wieku szkolnym, a następnie

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

z perspektywy tego podrozdziału dokonano omówienia specyfiki nauczania wczesnoszkolnego oraz roli mediów dydaktycznych w procesie kształcenia. Powyższa część książki zawiera także dyskusję na temat zalet oraz wad narzędzi technologii informacyjnej i wynikających z nich problemów dydaktycznych. Działania te mają na celu uświadomienie czytelnikowi miejsca oraz znaczenia komputerowych środków dydaktycznych w procesie nauczania wczesnoszkolnego.

Rozdział trzeci dotyczy tablicy interaktywnej jako narzędzia technologii informacyjnej, coraz powszechniej i chętniej stosowanej w ogólnie rozumianym procesie edukacji. Początkowo autorka skupia się na obowiązkach oraz powinnościach nauczyciela wynikających bezpośrednio z pracy z narzędziem. Następnie przechodzi do rozważań na temat właściwego przygotowania materiałów dydaktycznych przeznaczonych do pracy z tablicą interaktywną. Punkt ten jest niezmiernie ważny. Dostępne wyniki badań wykazują bowiem, że niewłaściwie przygotowane zadania i karty multimedialne mogą utrudniać lub nawet uniemożliwiać proces nauczania. Odpowiednia prezentacja powinna być wyważona kolorystycznie, zawierać właściwe połączenie treści i obrazów, posiadać elementy dźwiękowe. Wszystko po to, aby w sposób multisensoryczny oddziaływać na zmysły i doznania dziecka. Interaktywna forma pracy z tablicą stwarza dodatkowo warunki dla kognitywno-konstruktywistycznego podejścia do edukacji, dzięki czemu uczeń samodzielnie dąży do wykształcenia własnych struktury wiedzy. W rozdziale tym, podczas omawiania zagadnień związanych z tablicą interaktywną, autorka stosuje zamiennie potoczne określenie terminu: tablica multimedialna. Należy jednak być świadomym, że pojęcie to, chociaż stosowane powszechnie w codziennym użyciu, nie jest prawidłowe i ukazuje jedynie częściowo charakter narzędzia.

Zadaniem rozdziału czwartego jest krótkie omówienie koncepcji badawczej zastosowanej podczas badań dydaktycznych, a także wyników otrzymanych na podstawie przeprowadzonych analiz. W części tej omówiono problem oraz czynniki, które skłoniły autorkę do przeprowadzenia eksperymentu pedagogicznego o konkretnej strukturze. Opisano cel, przedmiot badań, problemy i hipotezy badawcze. Kolejny podrozdział pracy zawiera analizę wyników zebranych podczas eksperymentu pedagogicznego. Dokonano w nim weryfikacji istotności statystycznej hipotez, a następnie przeprowadzono dyskusję na temat związku danej metody pracy z efektywnością jej nauczania. Dodatkowo omówiono kwestie związane z wykorzystaniem tablicy interaktywnej i jej wpływem na aktywność uczniów, ich motywację do nauki, tempo pracy podczas lekcji oraz akceptację nowej formy działania w trakcie zajęć.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Rozdział 1

Interaktywność w procesie nauczania

Stosowane na co dzień pojęcie interaktywności w obszarze pedagogiki zyskało na znaczeniu głównie w ostatnim dwudziestoleciu. Powyższa zmiana zapoczątkowana została rozwojem kognitywno-konstruktywistycznych teorii nauczania, a w konsekwencji większym udziałem komputerowych mediów dydaktycznych w procesie edukacyjnym. Prawidłowo włączane do przebiegu zajęć narzędzia technologii informacyjnej nie tylko ułatwiają multimedialny przekaz wiadomości, ale również stymulują aktywny charakter pracy. Sytuacja ta bez wątpienia przyczynia się do wzrostu efektywności kształcenia w klasie szkolnej, jak również motywuje uczniów do większej aktywności oraz samodzielnego poznawania nowych zagadnień.

1.1. Prezentacja i interpretacja pojęcia „interaktywność"

Ludzi od dawna fascynowało to, co nieznane i dalekie. Wykorzystująca ten fakt reklama oraz silny rozwój marketingu doprowadziły w konsekwencji do powstania licznych zmian, w tym również modyfikacji językowych. Komercyjne podejście do sprzedaży spowodowało pojawienie się na rynku nowych, interaktywnych narzędzi oraz różnego typu przedmiotów. Niegdyś zwykła, płacząca lalka z dnia na dzień stała się interaktywną zabawką, co więcej – dowolną książ-

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

kę lub też gazetę przystosowaną do użycia za pomocą komputera reklamuje się jako interaktywne źródło wiedzy. Pojęcie to, będąc niejako pomostem pomiędzy marketingiem a obecnymi ideami dotyczącymi wyboru konsumenta, odgrywa także decydującą rolę w przypadku sprzedaży komputerów osobistych[2]. Słusznie zauważa Espen Aarseth, iż „nazwać jakiś system interaktywnym to tak, jakby nadać mu magiczną moc"[3].

Kierujące się tą zasadą, firmy często nadużywają słowa „interaktywność", powodując tym samym duże zamieszanie definicyjne. Nie bez winy pozostają także twórcy literatury popularnej oraz naukowej, którzy nie podejmując próby dokładnego opisania terminu, tworzą lukę dającą sposobność do zbyt szerokiej interpretacji pojęcia. Niekiedy sami wprowadzają chaos, wykorzystując będące ze sobą w sprzeczności definicje[4].

Spory toczące się wokół znaczenia terminu „interaktywność" zaostrza dodatkowo jego żywotność, bowiem wraz z rozwojem mediów oraz technologii informacyjnej określenie to zaczęło rozszerzać swój kontekst, wprowadzając przy tym niemałe zamieszanie.

1.1.1. Pedagogiczne podejście do definicji

Interaktywność (ang. *interactivity*) to pojęcie wywodzące się z dziedziny komunikacji, które w dosłownym tłumaczeniu oznacza czyn wzajemny, zdolność do dwustronnego oddziaływania na siebie przez komunikujące się strony[5]. Według słownika etymologicznego[6] wyraz pochodzi od terminu „interakcja" – nawią-

---

[2] M. Lister, J. Dovey, S. Giddings, I. Grant, K. Kelly, *Nowe media. Wprowadzenie*, tłum. M. Lorek, A. Sadza, K. Sawicka, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2009, s. 78.

[3] Cyt. E. Aarseth, *Cybertext – Experiments in Ergodic Literature*, John Hopkins University Press, Baltimore 1997, s. 48.

[4] S. J. McMillan, E. J. Downes, *Defining Interactivity: A Qualitative Identification of Key Dimensions*, „New Media & Society" 2000, nr 2(2), s. 157.

[5] Interaktywność: http://www.system-cms.waw.pl/sys-Interaktywność [dostęp: 23.05.2012].

[6] Powstanie terminu „interaktywność" datuje się na rok 1832.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

zującego do modelu aktywnego[7]. Początkowo znaczenie słowa odnosiło się jedynie do kontaktów międzyludzkich. Wraz z rozwojem cywilizacji nabrało nowego wymiaru i rozszerzyło krąg oddziaływań również poza te interpersonalne. Obecnie interaktywność można odczytywać w kontekście współpracy, komunikacji, mediów oraz przez pryzmat technologii informacyjnej[8].

Znaczna część literatury opisująca zagadnienie interaktywności sięga swoimi korzeniami do tradycji socjologicznej. W swej treści odwołuje się do podstaw zjawiska, czyli kontaktów międzyludzkich. Jens F. Jensen sugeruje, że interaktywność jest „relacją między dwoma lub więcej osobami, które w danej sytuacji wzajemnie dostosowują swoje zachowanie i działania"[9]. Podobną definicję przedstawia słownik pojęć socjologicznych. W nim interaktywność utożsamiana jest z procesem komunikacji, pod której wpływem jednostki modyfikują swoje postępowanie[10]. Douglas Brown podkreśla, że „interakcja jest wspólną wymianą myśli, uczuć, idei pomiędzy dwiema lub więcej osobami w wyniku wzajemnego wpływania na siebie"[11]. Powyższe punkty widzenia jeszcze do niedawna czyniły zadość definicji, będąc jednocześnie komplementarnym wyjaśnieniem omawianego pojęcia. Sytuacja zaczęła ulegać zmianie dopiero w połowie XX wieku, co związane było z rozwojem technologii oraz ewolucją terminu.

Z czasem ze słowa „interaktywność" wyłoniło się wyrażenie „edukacja interaktywna" oraz „nauczanie interaktywne", szeroko promowane zwłaszcza w dzisiejszej szkole. Wpływ na powyższy kierunek zmian miał przede wszystkim rozwój teorii konstruktywistycznych, podkreślających wagę samodzielnego budowania wiedzy przez ucznia. Konieczność przewartościowania procesu edukacji, w tym inne rozumienie dominującej roli pedagoga w klasie spowodowało ogromne zainteresowanie rozwojem edukacji interaktywnej. Nie bez znaczenia pozostał również fakt upowszechnienia dostępu do sieci Internet, komputera

[7] Online Etymology Dictionary, http://www.etymonline.com/index.php?allowed_in_frame=0&search=interactive&searchmode=none [dostęp: 05.2012].

[8] M. Lister, J. Dovey, S. Giddings, I. Grant, K. Kelly, op. cit., s. 77–82.

[9] Cyt. J. F. Jensen, *Interactivity: Tracing a New Concept in Media and Communication Studies*, „Nordicom Review" 1998, nr 19(1), s. 188.

[10] M. Pacholski, M. Słaboń, *Słownik pojęć socjologicznych*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie. Wydawnictwo Uczelniane, Kraków 1997, s. 68.

[11] Cyt. za: D. Brown, *Teaching by principles. An Interactive Approach to Language Pedagogy*, Longman, New York 2001, s. 165.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

oraz szeroko rozumianych narzędzi technologii informacyjnej, coraz chętniej i częściej stosowanych w szkolnictwie.

Analizując zagadnienie edukacji interaktywnej należy pamiętać o dwóch kierunkach ewolucji wyrazu. Pierwszy – wywodzący się z tradycji socjologicznej, opisujący interakcję uczeń–nauczyciel, uczeń–uczeń oraz drugi – nawiązujący do koncepcji technologicznej, podkreślający związek człowiek–komputer lub ogólnie człowiek–technologia informacyjna.

Witold Kołodziejczyk definiuje edukację interaktywną jako sposób organizowania i prowadzenia procesu nauczania oraz uczenia się w celu maksymalnego zwiększenia zaangażowania, a także aktywności uczniów. Tak rozumiane działanie edukacyjne stwarza możliwość samodzielnego wyboru dróg rozwoju oraz poznania. Dzięki powyższym właściwościom przebieg kształcenia przyjmuje cechy teorii konstruktywistycznej, angażującej wszystkie zmysły i emocje[12]. Diallo Sessoms określa nauczanie interaktywne jako czynne uczestnictwo w procesie kształcenia[13]. Według Thomasa C. Reevesa oraz Johna G. Hedberga „nauczanie można uznać za interaktywne, kiedy uczeń nawiązuje interakcję z przedstawionym problemem, a także współdziała z przedmiotem poznania"[14].

Bazując na poglądach oraz uwagach nauczycieli Amanda Stovall wyróżnia trzy rodzaje działań związane bezpośrednio z formą interakcji występującej pomiędzy uczniami. Według niej o kształceniu interaktywnym można mówić w kontekście związków: uczeń–treść, uczeń–nauczyciel i uczeń–uczeń. Działanie to można zatem odczytywać jako: samodzielną pracę opierającą się na kontakcie z przedmiotem poznania, aktywną współpracę z nauczycielem lub interakcje z rówieśnikami w wyniku których przyswojona zostaje nowa wiedza oraz umiejętności[15].

W rzeczywistości definicja terminu jest niezwykle złożona, a jej znaczenie związane jest bezpośrednio z kontekstem wypowiedzi. Michelene T. H. Chi

---

[12] W. Kołodziejczyk, *Edukacja interaktywna alternatywą dla polskich* szkół, „Edukacja i Dialog" 2009, nr 5, s. 58–61.

[13] D. Sessoms, *Interactive instruction: Creating interactive learning environments through tomorrow's teachers*, „International Journal of Technology in Teaching and Learning" 2008, nr 4(2), s. 91.

[14] Cyt. T. C. Reeves, J. G. Hedberg, *Interactive learning system evaluation*, Englewood Cliffs: Educational Technology Publications, New Jersey 2003, s. 5.

[15] A. Stovall, *eHow Contributor*, http://www.ehow.com/about_6727386_definition-interactive-learning-content.html [dostęp: 07.05.2012].

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

wymienia kilka rodzajów działań człowieka, które można powiązać z powyższym pojęciem. Wśród nich znajduje się: rozmowa z drugą osobą, kontakt z inteligentnym systemem edukacyjnym, motoryczna reakcja na bodźce zewnętrzne[16]. Powyższe zdanie podziela również Sessoms, który wśród działań interaktywnych wyróżnia: czynne uczestnictwo w toku lekcji, korzystanie z internetowych witryn zawierających linki dostępu, pracę z multimedialnym programem dydaktycznym[17]. Forma ta jest zatem diametralnie różna od tradycyjnego modelu, w którym „jedynym interaktywnym źródłem dostępnym dla ucznia był nauczyciel. Inne materiały do nauki – tablice, długopis/papier, książki, pamiątki, kasety audio/video – sprzyjały tylko jednokierunkowej komunikacji, zaś w celu zbudowania wiedzy wymagały ogromnego wysiłku metapoznawczego ze strony użytkownika"[18]. Obserwowany obecnie proces zmian związany jest z włączaniem w przebieg zajęć nowoczesnych narzędzi technologii informacyjnej, które ułatwiają implementację interaktywnego trybu pracy podczas lekcji[19].

1.1.2. Interaktywność w kontekście mediów dydaktycznych[20]

Humanistyczne podejście do definicji interaktywności nie jest jedynym właściwym. Kolejnym nurtem poruszającym powyższe zagadnienie jest ten wyrastający z tradycji informatycznej, oparty na badaniach interakcji ludzi z komputerami.

Po raz pierwszy interaktywny tryb pracy z komputerem został uruchomiony w czasach maszyn typu *mainframe*, co związane było z koniecznością wprowadzania oraz przetwarzania dużych ilości danych. Początkowo działania te odbywały się bez interwencji użytkownika. Z czasem, wraz z rozwojem tech-

---

[16] M. T. H. Chi, *Active-Constructive-Interactive: A Conceptual Framework for Differentiating Learning Activities*, „Cognitive Science" 2009, nr 1, s. 80.

[17] D. Sessoms, op. cit., s. 90.

[18] Cyt. S. Kennewell, *Interactive teaching with interactive technology*, w: World Conference on Computers in Education, Stellenbosch, South Africa 2005, http://www.tlrp-archive.org/cgi-bin/search_oai_all.pl?pn=62&no_menu=1&short_menu=1 [dostęp: 30.07.2011].

[19] Ibidem.

[20] K. Majewska, *Jak nauczać interaktywnie?*, „45 Minut" 2012, nr 4(70), s. 11–13.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

niki komputerowej oraz pojawieniem się okien dialogowych, udział człowieka określany jako obsługa komputera w trybie interaktywnym okazał się możliwy do zrealizowania[21]. W rzeczywistości działanie miało jedynie charakter kontrolny – polegający na potwierdzaniu lub przerywaniu wykonywania konkretnej operacji, zamykaniu okna itp.

Dziś interaktywność opisywana jest zupełnie inaczej, a mianowicie w kontekście koncepcji hipertekstualnej[22]. Analizy prowadzone w obszarze kierunku technologicznego mają na celu kontrole, a w konsekwencji ulepszenie poprawności działania, kompatybilności, wyglądu, stylu użytkowania interfejsu sprzętu komputerowego oraz oprogramowania[23]. Czynniki te są kluczowym wyznacznikiem interaktywności[24]. Badania nad mózgiem skierowane są obecnie na dopracowanie możliwości komunikowania się z komputerem za pomocą wzroku. Otrzymane wyniki są obiecujące. Umożliwiają bowiem obsługę, w tym również pisanie po ekranie monitora za pomocą ruchu gałek ocznych[25].

Uwarunkowania techniczne nie są jedynymi związanymi z definicją. Charakterystyczne dla nurtu komputerowego jest również rozpatrywanie zagadnienia interaktywności poprzez pryzmat sposobu oraz formy zdobywania wiadomości przy użyciu narzędzi technologii informacyjnej.

Stanisław Juszczyk pisząc o technologii kształcenia w kontekście oddziaływania człowiek–medium (TV, radio, wideo, komputer itp.) rozróżnia kilka rodzajów interakcji wynikających bezpośrednio z kontekstu. Wśród nich wymienia: transmisję wiedzy, umiejętności, a także procedury, dzięki którym następuje „proces interakcji bardziej doświadczonych uczestników kultury z mniej

---

[21] J. F. Jensen, op. cit., s. 190.

[22] E. Huhtamo, *From Cybernation to Interaction: A Contribution to an Archeology of Interactivity*, http://classes.dma.ucla.edu/Fall06/10/CybernationToInteraction.pdf [dostęp: 20.09.2012].

[23] P. J. Thomas, *Introduction: The Social and Interactional Dimensions of Human-Computer Interfaces*, w: P. J. Thomas (red.), *The Social and Interactional Dimensions of Human-Computer Interfaces,* Cambridge University Press P. J., Cambridge 1995, s. 1–10.

[24] J. F. Jensen, op. cit., s. 185–204.

[25] Ł. Partyka, *Oko ludzkie zamiast klawiatury i myszy*, Gazeta.pl, http://next.gazeta.pl/next/1,114660,12201764,Oko_zamiast_myszy_i_klawiatury.html [dostęp: 31.07.2012].

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

doświadczonymi”[26]. W rzeczywistości włączenie mediów do procesu nauczania pozwala na przekazywanie treści, przekonań, toku rozumowania, podstawowych mechanizmów rozpoznawania i kategoryzacji obiektów.

Jedną z najprostszych, ale również najczęściej stosowanych form rozpowszechniania wiedzy jest transmisja danych. Wadą powyższej metody jest zapewnienie wyłącznie niskiego poziomu interaktywności pozwalającego użytkownikowi na wybór kanału, strony internetowej lub programu dydaktycznego, a następnie decyzję czy chce w dalszym ciągu czerpać z danego źródła wiedzy, czy też nie. Bardziej interesujące z naukowego punktu widzenia są interakcje ucznia z komputerem. W przypadku interakcji paraspołecznej najwyższy poziom aktywności występuje wówczas, gdy odbiorca ingeruje w przebieg zdarzeń. Sytuacje takie prowokowane są głównie przez gry, symulacje oraz multimedialne programy komputerowe.

Na podstawie dyskusji przeprowadzonej przez Juszczyka można wyodrębnić trzy różne poziomy interaktywności: niski, średni oraz wysoki[27], zależne od stopnia zaangażowania ucznia. Warto przy tym podkreślić, że wyjaśnienie terminu dla każdego z trzech poziomów będzie inne.

Zaproponowany trójpodział nie jest jednak jedynym dostępnym w literaturze. Studiując zwłaszcza zagraniczne publikacje nietrudno zauważyć, iż część badaczy łączy niski i średni poziom interaktywności wyróżniając tym samym dwa paradygmaty interakcji. Powyższe podejście prezentuje chociażby Peter Lunenfeld, który we wczesnych latach dziewięćdziesiątych XX wieku dokonał podziału definicji interaktywności na ekstrakcyjną oraz immersyjną[28].

Interakcja ekstrakcyjna oparta jest na nawigacji hipertekstualnej. „Rezultatem końcowym takiej interakcji jest zindywidualizowany tekst zbudowany przez użytkownika ze wszystkich segmentów przeglądanych podczas procesu nawigacji”[29]. Wycofanie się z obszaru baz danych oraz informacji do reprezentacji przestrzeni lub symulowanych światów trójwymiarowych przenosi odbiorcę w obszar interakcji immersyjnej. Oczywiście oba te rodzaje bazują

---

[26] Cyt. S. Juszczyk, *Komunikacja człowieka z mediami*, w: J. Gajda, S. Juszczyk, B. Siemieniecki, K. Wenta (red.), *Edukacja medialna*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2004, s. 219.

[27] Ibidem, s. 219.

[28] M. Lister, J. Dovey, S. Giddings, I. Grant, K. Kelly, op. cit., s. 35.

[29] Cyt. za: ibidem, s. 34–35.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

na tej samej podstawie, a mianowicie istnieniu bogatych baz danych, jednak w przypadku interakcji w środowiskach immersyjnych wyróżnia się inne cele oraz właściwości reprezentacyjne tekstu medialnego. Głównym założeniem tej formy jest dostarczenie użytkownikowi satysfakcji wizualnej i zmysłowej płynącej z eksploracji przestrzeni, nie zaś jak w przypadku interakcji ekstrakcyjnej – wiedzy wynikającej z pracy z tekstem[30].

Zagadnienie interaktywności było wielokrotnie omawiane w szerokich kręgach naukowych, wywołując za każdym razem szereg niezgodności. Jedną z nich zapoczątkowały badania prowadzone w obszarze nowoczesnych technologii, a konkretnie Internetu. Intensywne prace nad zagadnieniem doprowadziły do przekonania, że interaktywność jest zaletą współczesnych mediów[31], którą należy wykorzystywać w procesie kształcenia. Związana z tym seria artykułów powstałych na początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku wywołała falę dyskusji, co według Martina Listera, Johna Doveya, Setha Giddingsa, Iaina Granta oraz Kierana Kelly'ego miało duże znaczenie w kontekście ewolucji terminu[32].

Ronald E. Rice pisząc o interaktywności zaznacza, że „w pełni interaktywne media umożliwiają płynną zamianę ról nadawcy i odbiorcy komunikatów"[33]. Podobną definicję można odnaleźć w książce Everetta M. Rogersa, który opisuje interaktywność jako „stopień w którym uczestnicy procesu komunikacji mogą wymieniać role oraz kontrolować wzajemny dyskurs"[34]. Następnym głosem w tej sprawie jest głos Michała Czajkowskiego, który podkreśla, że „systemy interaktywne przystosowane są do prowadzenia dialogu z obsługującymi je ludźmi – odbierania wprowadzanych przez nich danych lub reagowania na

---

[30] Ibidem, s. 34–35.

[31] M. Morris, C. Ogan, *The Internet as Mass Medium*, „Journal of Communication" 1996, nr 46(1), s. 39–50.

[32] M. Lister, J. Dovey, S. Giddings, I. Grant, K. Kelly, op. cit., s. 33–34.

[33] Cyt. R. E. Rice, *New Media Technology: Growth and Integration*, w: R. E. Rice (red.), *The New Media: Communication, Research, and Technology*, CA: Sage, Beverly Hills 1984, s. 35.

[34] Cyt. E. M. Rogers, *Diffusion of innovations*, Free Press, New York 1995, s. 314. http://www.google.pl/books?hl=pl&lr=&id=v1ii4QsB7jIC&oi=fnd&pg=PR15&dq=Diffusion+of+innovations++Rogers&ots=DJWryKQn4P&sig=B5cvhfQ9Y1S4xfsEU5w_JLBp7cM&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false [dostęp: 15.06.2012].

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

komendy sterujące"[35]. Powyższe definicje z góry dyskwalifikują strony internetowe oraz dydaktyczne programy komputerowe o charakterze czysto informacyjnym, kwalifikowane przez niektórych do zasobów o niskim poziomie interaktywności.

Kolejnym elementem wprowadzającym zamieszanie do definicji interaktywności jest czas przebiegu komunikacji. Część badaczy opisując termin podkreśla konieczność aktywnego charakteru współdziałania, przebiegającego w sposób bieżący. Jonathan Steur rozumie interaktywność jako „stopień, w jakim użytkownicy mogą uczestniczyć w modyfikacji formy i treści za pośrednictwem środowiska w czasie rzeczywistym"[36]. Podobne przekonanie wynosi czytelnik po lekturze artykułu Rice'a oraz Williamsa. Autorzy zaznaczają w nim, iż o interaktywnych mediach można mówić wtedy, gdy istnieje możliwość bezpośredniej, dwustronnej wymiany informacji[37]. Nie wszyscy obserwatorzy zgadzają się jednak co do wagi rzeczywistego czasu wzajemnej relacji, uznając za interaktywne formy komunikacji, także e-maile oraz fora dyskusyjne[38], umożliwiające wymianę idei niekiedy z dużym przesunięciem czasowym.

Obecne w szkołach nowoczesne narzędzia technologii informacyjnej to przede wszystkim łatwy, szybki i niczym nieskrępowany dostęp do wiedzy poprzez przejrzysty przekaz, możliwość odtwarzania dźwięku, edycji całego obrazu, jak również jego powiększonych fragmentów. Technologia informacyjna to także automatyzacja pozwalająca na dokonywanie bezpośrednich przekształceń oraz uzyskiwanie wiadomości zwrotnych informujących o poprawności rozwiązywanych zadań. Właściwości te bez wątpienia pozwalają na przemyślane i strategiczne myślenie, rozbudzają uwagę, umożliwiają sterowanie docierającymi do odbiorcy informacjami, a w konsekwencji sprzyjają organizacji interaktywnej formy zajęć.

Bogata literatura przedmiotu, praktyka zdobyta podczas pracy w szkole, rozmowy z doświadczonymi nauczycielami oraz przeprowadzone obserwacje

---

[35] Cyt. M. Czajkowski, *Wielka Encyklopedia Internetu i nowych technologii*, Wydawnictwo EDITION 2000, Kraków 2002, s. 263.

[36] Cyt. J. Steur, *Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence*, „Journal of Communication" 1992, nr 42 (4), s. 84.

[37] R. E. Rice, F. Williams, *Theories Old and New: The Study of New Media*, w: R. E. Rice (red.), *The New Media: Communication*..., s. 55–80.

[38] H. Rheingold, *The Virtual Community: Homesteading on the Electronic Frontier,* Addison–Wesley, New York 1993, s. XV–XXX.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

nakłoniły autorkę do stwierdzenia, że definicja interaktywności wypowiadana w kontekście nauki wczesnoszkolnej oznacza aktywny model pracy dziecka. To samodzielne odkrywanie oraz budowanie struktur wiedzy w oparciu o kontakty międzyludzkie wspomniane przez Stovall, wsparte dodatkowo narzędziami technologii informacyjnej. Warto zauważyć, że w szkole XXI wieku wyposażonej w komputery, tablice interaktywne oraz dostęp do Internetu, współdziałanie oparte na pracy z inteligentnym systemem edukacyjnym jest kolejnym po nauczycielu źródłem interaktywności w klasie.

Istotnym walorem nauczania interaktywnego postrzeganego przez pryzmat edukacji początkowej jest możliwość multisensorycznego przekazu treści. Omawiając temat związany z kosmosem można nie tylko opowiedzieć, czy też pokazać statyczne zdjęcie poszczególnych planet, ale także przedstawić film pokazujący ich ruch w Układzie Słonecznym, nagranie z pierwszego lądowania na Księżycu, czy też multimedialne ćwiczenia pobudzające uczniów o rozwiniętych zdolnościach kinestetycznych. Zadania takie mogą polegać na porządkowaniu, łączeniu w pary, układaniu poszczególnych elementów w całość itp. Niezmiernie ważna i cenna w przypadku interaktywnej pracy z komputerem jest również możliwość otrzymywania informacji zwrotnych na temat poprawności rozwiązywanych zadań, dzięki czemu dziecko w sposób płynny może przechodzić do kolejnego etapu nauki.

Odwołując się do kontekstu aktywności wykazywanych w procesie nauczania interaktywnego uznano za uzasadnione przyjęcie wyjaśnienia Ronalda E. Rice, podkreślającego wagę płynnej zamiany ról nadawcy i odbiorcy komunikatów. Forma ta, choć stosunkowo trudna do osiągnięcia, nie jest niemożliwa.

Nauczyciele, jako osoby odpowiedzialne za przebieg oraz kierunek edukacji, przywykli do obowiązku opracowywania kompletnych materiałów dydaktycznych. Głównym zadaniem zebranych przez nich ćwiczeń, filmów, zdjęć oraz innych zasobów jest wzbudzenie zainteresowania, a także ukazanie w możliwie najprostszy sposób najważniejszych elementów poruszanych zagadnień. Niestety, nawet najlepszy pedagog pomimo starań oraz wysiłków nie potrafi przewidzieć wszystkich pytań, które pojawiają się podczas lekcji. W celu uniknięcia powyższych sytuacji należy zabezpieczyć sobie stały dostęp do sieci. Jedynie szerokie bazy danych zawarte w Internecie umożliwiają uzupełnienie zajęć o brakujące elementy, stwarzając tym samym interaktywny charakter nauki. Najodpowiedniejszymi w przypadku dzieci w wieku wczesnoszkolnym są zbiory dające błyskawiczną odpowiedź w czasie rzeczywistym, zaopatrzone

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

w grafikę oraz w dźwięki. Umiar oraz rozwagę zaleca się natomiast w przypadku korzystania ze źródeł wiedzy takich jak fora dyskusyjne lub e-maile. Formy te pozwalają na zdobycie informacji niekiedy z dużym opóźnieniem czasowym, co zazwyczaj utrudnia zaplanowaną, pełną realizację zadania.

1.1.3. Potoczne rozumienie terminu przez nauczycieli

Obserwacje zajęć szkolnych oraz ankiety przeprowadzone wśród nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej wykazały różnorodną, często niekompletną lub całkowicie niepoprawną interpretację pojęcia[39]. Dla dużej grupy pedagogów nauczanie interaktywne tożsame jest z kształceniem wspartym narzędziami technologii informacyjnej. Wystarczy zatem pojawienie się w trakcie lekcji komputera lub też tablicy multimedialnej, aby mówić o interaktywnym charakterze działania. Powyższe wnioski są odzwierciedleniem podawanych przez nauczycieli przykładów, prezentujących interaktywne oraz tradycyjne formy pracy stosowane podczas lekcji, co ukazuje Tabela 1.

Tabela 1. Przykłady interaktywnych oraz tradycyjnych form pracy podawane przez nauczycieli

Przykłady interaktywnych form pracy podczas lekcji	**Przykłady tradycyjnych form pracy podczas lekcji**
Praca z tablicą interaktywną polegająca na podkreślaniu, czy też zaznaczaniu konkretnych informacji w tekście	Praca z książką
Słuchanie muzyki	Praca z zeszytem ćwiczeń
Pokaz zdjęć	Praca z materiałem kserograficznym
Prezentacja filmu	Prace plastyczno-techniczne
Prezentacja multimedialna	Wykład
	Pogadanka

Źródło: opracowanie własne.

[39] K. Majewska, *Częstotliwość oraz sposób zastosowania tablicy multimedialnej przez nauczycieli klas początkowych*, w: V. Tanaś, W. Welskop (red.), *Pedagog we współczesnym świecie*, Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Biznesu i Nauk o Zdrowiu, Łódź 2015, s. 59–67.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Głównym celem obserwowanych zajęć było zatem włączenie w przebieg lekcji urządzenia komputerowego. Mniej ważny natomiast okazał się być sposób owego użycia. Praca pedagoga oceniana w kontekście interaktywności zdaje się być zatem niepoprawną i oderwaną od kwestii metodycznych, które zostają pominięte, źle zinterpretowane i pełnią dalszoplanową rolę.

Konsekwencją powyższego toku myślenia stały się możliwe do zaobserwowania „interaktywne zajęcia", podczas których nauczyciele w oparciu o tablicę multimedialną przeprowadzali tradycyjną lekcję. W jej trakcie główną czynnością związaną z narzędziem było sporządzanie notatek przy pomocy kolorowych flamastrów lub podkreślanie konkretnych elementów w przygotowanym wcześniej dokumencie tekstowym typu .doc lub .pdf. Bardzo rzadko prowadzący zajęcia posługiwali się prezentacją filmów, zdjęć czy też piosenek zamieszczonych na płycie lub portalach internetowych.

Przyczyn powyższego stanu upatruje się w niskim poziomie wiedzy oraz w braku doświadczenia w pracy z komputerowymi narzędziami dydaktycznymi. Nauczyciele wielokrotnie uskarżali się, że przeprowadzone przez dostawcę tablic ok. 20 godzinne szkolenie nie nauczyło ich właściwych procedur, a także sposobu przygotowania interaktywnych materiałów. Zaskakujące jest również to, iż odbywające się przez dwa lata (podczas przerw wakacyjnych) kursy[40] w dużej części okazały się być nieskuteczne i realizowane przez nie zawsze właściwą grupę docelową. Kolejny problem stwarza brak dostępu do Internetu, bez którego trudno jest przeprowadzić zajęcia o wysokim poziomie interaktywności.

Dane zebrane podczas obserwacji zajęć szkolnych uświadomiły autorce, że nauczyciele niekiedy nie rozumieją głębszego sensu wykorzystania Interactive White Board[41] w praktyce szkolnej. Wspomniana niewiedza oraz braki w wyposażeniu placówek skutkują złą formą pracy z zastosowaniem nowych, niezmiernie kosztownych, interaktywnych pomocy dydaktycznych. Zgodnie z poczynionymi obserwacjami tablica multimedialna używana jest podczas zajęć średnio przez ok. 13 minut. Forma oraz przeciętny czas włączenia do przebiegu lekcji przestawia się w następujący sposób:

---

[40] K. Majewska, *Lekcja bez tajemnic, czyli jak uniknąć podstawowych problemów w pracy z tablicą interaktywną*, „45 Minut" 2011, nr 2(64), s. 38.

[41] Stosowana w literaturze angielska nazwa tablicy interaktywnej, skrót – IWB.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Tabela 2. Forma oraz przeciętny czas użytkowania tablicy multimedialnej

Forma pracy podczas lekcji	Średni czas wykorzystania podczas lekcji	Liczba nauczycieli stosująca daną formę pracy
Pisanie na tablicy	10 minut	20/22 osoby
Podkreślanie, zaznaczanie wyrazów	0,5 minuty	6/22 osoby
Pokaz filmu	1 minuta	3/22 osoby
Słuchanie muzyki	1 minuta	2/22 osoby
Pokaz zdjęć	0,5 minuty	3/22 osoby

Źródło: opracowanie własne.

Działanie nauczycieli koreluje zatem z formami multimedialnymi, pozostając odległym od form hipermedialnych. W literaturze przedmiotu pojęcia te niekiedy bywają ze sobą utożsamiane[42]. Należy jednak podkreślić wyraźną różnicę występującą między multimediami oraz hipermediami[43]. W odróżnieniu od multimediów, hipermedia umożliwiają działanie oparte na strukturze punktów węzłowych, dzięki czemu „uczący się może w dowolnym momencie otrzymać wiadomości z dowolnego ogniwa, zależy to tylko od jego wyboru. Powstaje w ten sposób trójwymiarowy układ przestrzennej sieci wiadomości. Uczący się ma możliwość poruszania się w obszarze wiadomości zarówno wszerz, jaki i w głąb, komputer stwarza możliwość dojścia do mikroskopijnego szczegółu wiedzy oraz szybki powrót do punktu wyjścia”[44]. W przypadku multimediów charakter działania przebiega zgodnie ze strukturą linearną lub strukturą drzewa, co sprawia, że związek multimediów z interaktywnością (w przeciwieństwie do związku hipermediów z interaktywnością) nie jest jednoznaczny.

Dziś, dzięki interaktywnym obudowom podręczników, sytuacja nauczycieli, analizowana w kontekście pracy z tablicą multimedialną, uległa niewielkiej poprawie. Niestety, pomimo licznych starań ze strony wydawnictw, problem

---

[42] J. Gajda, S. Juszczyk, B. Siemieniecki, K. Wenta, *Edukacja medialna*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2005, s.247.

[43] B. Siemieniecki, *Komputer w edukacji. Podstawowe problemy technologii informacyjnej*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 1999, s.102.

[44] Cyt. za: B. Siemieniecki, *Komputer i hipermedia w procesie edukacji dorosłych*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 1996, s. 118–122.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

dostępu do wartościowych ćwiczeń wzbogacających każdy dział tematyczny w dalszym ciągu pozostaje nierozwiązany.

1.2. Charakterystyka interaktywnego procesu nauczania

„Nauczanie interaktywne jest nową filozofią kształcenia wspartego technologią […]”[45].

1.2.1. Zasady kształcenia w interaktywnym środowisku dydaktycznym

Nauczanie interaktywne diametralnie różni się od tradycyjnego kształcenia. Przede wszystkim wymaga ono nowych sposobów pracy i działania podczas lekcji, a także większej niezależności i samodzielności uczniów kosztem dominującej roli pedagoga. Diallo Sessoms definiuje nauczanie interaktywne jako kombinację konstruktywizmu, pracy przy pomocy narzędzi WEB 2.0 oraz tablicy multimedialnej. Instrumenty te przyczyniają się do wzmożonej aktywności dziecka, wywołanej z jednej strony kontaktem z nauczycielem, z drugiej zaś bezpośrednim współdziałaniem z materiałem nauczania, prezentowanym na tablicy interaktywnej. Fakt ten docenia również Witold Kołodziejczyk, który podkreśla, że: „stosowanie hipertekstu i multimediów pozwala swobodnie realizować wielowątkowe i wielopoziomowe nauczanie, moderowane przez uczącego się”[46].

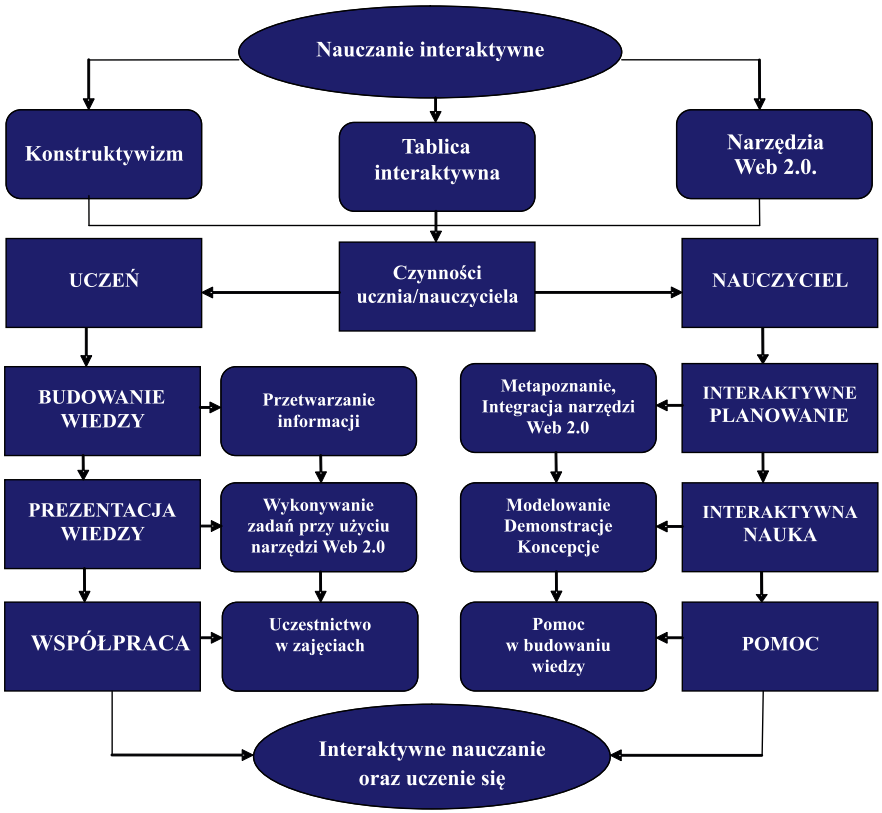
Wymienione tu narzędzia ułatwiają kreowanie interaktywnego środowiska pracy. W tym kontekście wizja sprawującego władzę nauczyciela posiadającego wyłączność na przekazywanie wiadomości przestaje obowiązywać, stwarzając tym samym miejsce dla szerokiej aktywności uczniów.

Zaproponowany przez Sessomsa podział czyni pedagogów odpowiedzialnymi za planowanie, nauczanie oraz ułatwianie konstruowania wiedzy i dostępu do technologii. Zadania uczniów winny tym samym koncentrować się na

[45] Cyt. za: D. Sessoms, op. cit., s. 89.
[46] Cyt. za: W. Kołodziejczyk, op. cit.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

pozyskiwaniu informacji, nabywaniu umiejętności praktycznych oraz współpracy z rówieśnikami[47], co przedstawia poniższy schemat.



Schemat 1. Elementy interaktywnego procesu nauczania

Źródło: D. Sessoms, *Interactive instruction: Creating interactive learning environments through tomorrow's teachers*, „International Journal of Technology in Teaching and Learning" 2008, nr 4(2), s. 89.

Powyższy opis jest jedynie zarysem charakteryzującym główne kierunki działania w klasie. Szczegółowych wskazówek co do właściwej formy nauczania udziela Douglas Brown, który w jednej ze swoich książek przedstawia zbiór metafor opisujących pedagoga posiadającego predyspozycje do prowokowania

[47] D. Sessoms, op. cit., s. 89.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

interaktywnych modeli pracy podczas lekcji. Według autora, nauczyciel powinien wykazywać się nie tylko tolerancją dla samodzielnych działań ucznia, ale również sumiennością kontroli swoich podopiecznych. Interaktywnemu charakterowi lekcji sprzyja także wcielenie się w rolę reżysera oraz kierownika procesu dydaktycznego. Całość powinna dopełniać elokwencja połączona z szerokimi zasobami wiedzy. Dzięki niej możliwe jest udzielanie prawidłowych wskazówek prowadzących do rozwikłania zaistniałych w trakcie zajęć problemów.

Interaktywny, podobnie jak tradycyjny, proces kształcenia wymaga obecności pedagoga – kontrolera procesu nauczania. Jego zadaniem jest stanie na straży porządku, jak również realizowanie przyjętych celów lekcji. Świadome działanie nauczyciela jest szczególnie ważne zwłaszcza w początkowej fazie planowania, kiedy to dobierane są techniki pracy, materiały dydaktyczne, określana jest niezbędna wiedza uczniów, kierunek zajęć, a także czas realizacji zadania. W wyniku tych działań uczeń powinien wiedzieć co robić, czego szukać i gdzie skierować swój wzrok, aby znaleźć prawidłową i pełną odpowiedź na postawione pytania. Nie bez znaczenia pozostaje także klimat panujący w klasie. Interaktywnym działaniom oraz akceptacji procesu nauczania sprzyja spontaniczność, swoboda wyrażania, realizowania własnych pomysłów, otwartość uczniów[48]. Wskazany jest także czynnik kontroli, bowiem wolność działania studentów musi być częściowo weryfikowana, zaś sam „nauczyciel winien utrzymywać konkretny nadzór, po prostu zorganizować pracę klasy”[49].

Ze względu na efektywność nauki oraz z konieczności zrealizowania podstawy programowej ważne jest, aby założone cele zostały całkowicie osiągnięte. Nauczyciel-reżyser lekcji zobowiązany jest do zaangażowania dzieci zarówno w znane i zaplanowane, jak również w spontaniczne formy pracy. Niczym dyrygent orkiestry musi wskazywać właściwe nuty i tempo, pozwalając przy tym na odrobinę improwizacji, będącej odejściem od sztywnego scenariusza zajęć. Warto podkreślić, że pomimo określonych z góry zadań zawsze jest miejsce na odrobinę dowolności. Oczywiście świadomość zamierzonego celu determinuje konkretne czynności i formy pracy, jednak całkowicie pozbawione opieki i nad-

[48] M. Chomczyńska-Miliszkiewicz, D. Pankowska, *Polubić szkołę*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995, s. 8–9.

[49] Cyt. D. Brown, op. cit., s. 167.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

zoru działania uczniów mogą diametralnie zmienić kierunek myślenia i zainteresowania grupy.

Zadaniem nauczyciela-kierownika projektu jest pilnowanie granic omawianego materiału, nie zaś samego sposobu i metod wyszukiwania go. Pedagog, jako moderator zajęć, zobowiązany jest do usuwania pojawiających się w trakcie lekcji przeszkód uniemożliwiających znalezienie drogi lub skrótu do niezbędnych uczniom informacji. Odpowiednie pokierowanie procesem oraz wskazanie właściwych zasobów i źródeł wymaga szerokiej wiedzy i doświadczenia. Nauczyciel pracujący w sposób interaktywny musi wykazywać się tymi zdolnościami i być dla ucznia swoistym źródłem mądrości. Dodatkowo winien znać preferowany styl nauczania swoich podopiecznych, aby wiedzieć, jaki charakter materiałów dobierać oraz polecać.

Planowanie oraz prowadzenie interaktywnych zajęć można przyrównać do usypywania piaskowego zamku przez grupę dzieci. Stawianie budowli, podobnie jak konstruowanie procesu kształcenia, wymaga wiedzy oraz solidnych podstaw. Źle przygotowany grunt może nie tylko osłabić konstrukcję, ale również spowodować jej zawalenie. Równie ważna jak fundamenty jest kolejność wykonywanych działań oraz sam podział pracy. Planujący interaktywną lekcję nauczyciel musi zatem być świadomy swoich obowiązków, które w konsekwencji wymuszają na nim podjęcie każdej z pięciu wspomnianych wyżej ról[50]. Nie bez znaczenia pozostaje także zachowanie i forma działania uczniów.

Nawet najniższy poziom interaktywności w klasie wymaga samodzielności dziecka. Kluczem do osiągnięcia celu jest zatem dążenie w kierunku zlikwidowania dyrektyw oraz zwiększenia niezależności ucznia[51].

1.2.2. Interaktywne narzędzia w edukacji

W planowaniu oraz prowadzeniu interaktywnego trybu pracy w trakcie lekcji pomocne są specjalnie do tego celu skonstruowane narzędzia technologii informacyjnej. Wśród nich, analizując problem z perspektywy nauczania klas I–III, wymienia się tablicę multimedialną, multibooki, interaktywne programy dydaktyczne, narzędzia Web 2.0. Instrumenty te nie tylko umożliwiają, ale

[50] Ibidem, s. 167–168.
[51] Ibidem, s. 169.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

również prowokują czynne działanie podczas zajęć: poznawanie nowych treści, rozwiązywanie zadań, wyszukiwanie interesujących informacji, prowadzenie dialogu wokół poruszanych zagadnień.

Powyższa aktywność, zwłaszcza w klasach początkowych, nie byłaby możliwa bez włączenia w przebieg lekcji tablicy multimedialnej. Co prawda komputery dostosowane do nauki z dziećmi umożliwiają interaktywną formę poznania, jednak stwarzają przy tym problem odpowiedzialności za samodzielne kierowanie procesem: ustalenie tempa pracy, świadomości zwrócenia uwagi na elementy ważne, zaangażowania w lekcję. Czynniki te w przypadku działania z komputerem lub tabletem zostają oddane w ręce uczniów, co wynika bezpośrednio z charakteru pracy korelującego z narzędziami. Sytuacja ta zmusza nauczyciela do nieustannego kontrolowania kilku, a nawet kilkunastu stanowisk w jednym czasie, co uniemożliwia właściwe i natychmiastowe reagowanie na zaistniałe problemy oraz potrzeby podopiecznych. Dzięki tablicy interaktywnej kłopot ten rozwiązuje się samoistnie.

Dodatkową korzyścią wynikającą z pracy z tablicą jest bardziej naturalny, niż ma to miejsce w przypadku komputera, charakter operowania narzędziem: możliwość rezygnacji z myszki czy też touchpada i zastąpienie ich pracą dłoni.

Pomimo prostej i intuicyjnej obsługi nauka z tablicą nastręcza niekiedy pewnych problemów, które zostały opisane przez uczniów w następujący sposób:

- konieczność częstej kalibracji narzędzia,
- brak wyraźnego obrazu w pogodne dni, kiedy to promienie słoneczne zmniejszają widoczność,
- ruchome obiekty sprawiają trudności z obsługą planszy[52].

Uwagi te, chociaż świadczą o możliwości wystąpienia utrudnień nawet w sytuacjach prozaicznych, nie wpływają negatywnie na ogólny charakter pracy z narzędziem[53].

---

[52] W. B. Korte, T. Hüsing, *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006: Results from Head Teacher and A Classroom Teacher Surveys in 27 European Countries*, http://www.ictliteracy.info/rf.pdf/Use%20of%20ICT%20in%20Europe.pdf [dostęp: 20.02.2011].

[53] K. Majewska, *Tablica interaktywna w procesie nauczania*, „Wychowanie na co dzień" 2011, nr 6 (213), s. 28–31.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Równolegle do procesu upowszechniania się tablic multimedialnych, wydawnictwa zaczęły przygotowywać nowy typ książek oraz pomocy dydaktycznych działających w oparciu o sprzęt komputerowy. Multibooki to elektroniczne wersje podręcznika wydanego wcześniej w postaci papierowej, wzbogaconego dodatkowo o elementy multimedialne: filmy, zdjęcia, prezentacje, muzykę, a także interaktywne zadania pozwalające na czynne poznawanie tematu. Powyższy charakter materiałów zapewnia interesujący, a także interaktywny przekaz wiedzy. Angażuje całą klasę, umożliwiając przy tym dokonywanie uwag oraz notatek w papierowej wersji podręcznika. „Wystarczy, że uczeń za pomocą palca lub elektronicznego pisaka rozwiązuje zadanie, a klasa śledzi i uzupełnia jego czynności, by lekcja nabrała nowych aspektów emocjonalnych. Zajęcia takie, być może przez ich nowatorstwo i być może na krótki czas, jednak obecnie znacznie przyczyniają się do poprawy efektywności nauczania”[54]. Multibooki przeznaczone dla klas początkowych zawierają ćwiczenia typu: połącz w pary, wskaż prawidłowy element, ułóż puzzle, wstaw prawidłową liczbę, literę bądź obrazek. Zawierają krótkie, ciekawe filmiki, animacje, muzykę itp.[55]. Podobnie prezentują się multimedialne programy dydaktyczne działające na zbliżonej zasadzie jak książki elektroniczne[56]. Dzięki swojej budowie są one czytelnymi, ułatwiającymi samodzielną lub grupową pracę narzędziami z wkomponowaną animacją, grafiką czy też dźwiękiem. Niekiedy programy dydaktyczne wyposażone są w zegar kontrolujący czas działania oraz tempo pracy dziecka[57].

W literaturze przedmiotu wiele uwagi poświęca się także internetowym narzędziom interaktywnym typu Web 2.0. Sessoms definiuje je jako strony z linkami zawierającymi informacje naukowe. Pozwalają one na przewartościowanie procesu kształcenia i umieszczenie w centrum działania samego ucznia.

---

[54] Cyt. H. Gulińska, *Nowe narzędzia nauczyciela i ucznia w procesie nauczania-uczenia się*, http://www.up.krakow.pl/ktime/symp2011/referaty2011/gulinska.pdf [dostęp: 22.11.2012].

[55] Demonstracyjne wersje elektronicznych podręczników, http://www.mb.wsip.pl/Demopanel/index/i,74/Wersje_demonstracyjne.htm [dostęp: 21.11.2012].

[56] Przykładowe programy: http://klasoteka.pl/, http://www.scholaris.pl/ [dostęp: 21.11.2012].

[57] L. Waldemar, *Metodologia opracowania multimedialnych* programów *dydaktycznych*, http://www.pulib.sk/elpub2/FHPV/Pavelka1/9.pdf [dostęp dnia: 26.11.2012]; A. Piecuch, *Multimedialne programy dydaktyczne. Edu-rom – próba oceny*, http://www.pulib.sk/elpub2/FHPV/Pavelka1/16.pdf [dostęp: 26.11.2012].

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Narzędzia Web 2.0 umożliwiają dodatkowo udział klasy w bogato opracowanych, multisensorycznych symulacjach. Ułatwiają współpracę, wymianę informacji, a w konsekwencji aktywną naukę. Zapewniają wielokierunkowe ścieżki postępu oraz możliwość poznania omawianych problemów w ich autentycznym środowisku[58]. Nik Peachey pisząc o możliwości wykorzystania narzędzi Web 2.0 podkreśla, że stwarzają one szansę na:

- współpracę, poprzez wspólne zbieranie doświadczeń i budowanie rzeczywistej wiedzy (np. na forach internetowych),
- socjalizację, dzięki możliwości poszerzania zawartości sieci Internet i rozwijania relacji z prawdziwymi ludźmi,
- kreatywność, co jest związane z tworzeniem oryginalnych aplikacji,
- wiarygodność, bowiem zadania i ćwiczenia przygotowują ludzie, którym można zadać pytanie lub zostawić wiadomość,
- udostępnianie, w związku z możliwością dzielenia się przygotowanymi materiałami[59].

Oczywiście w przypadku dzieci w wieku wczesnoszkolnym trudno jest mówić o konstruowaniu i udostępnianiu cennych materiałów. Nie umniejsza to jednak wartości stron internetowych, które z perspektywy nauczycieli oraz uczniów klas I–III są bogatym źródłem różnego typu informacji, zadań, zagadek itp.[60] Umożliwiają samodzielne wyszukiwanie danych będących podstawą lub też uzupełnieniem zajęć.

Dobrze dobrane narzędzia interaktywne przyczyniają się do podniesienia efektywności nauczania. Szczególnie ważną rolę odgrywa tu oprogramowanie oraz multimedialne zasoby dydaktyczne. Bez nich komputer oraz tablica interaktywna stałyby się jednie plastikowo-metalową, bezużyteczną konstrukcją.

---

[58] D. Sessoms, op. cit., s. 90.

[59] N. Peachey, *Web 2.0 Tools for Teachers*, http://www.technogogy.org.uk/Web20-Tools-for-Teachers.pdf [dostęp: 23.11.2012].

[60] M. Dąbrowski, *E-learning 2.0 – przegląd technologii i praktycznych wdrożeń*, „E-mentor" 2008, nr 1 (23), http://www.e-mentor.edu.pl/artykul/index/numer/23/id/510 [dostęp: 20.11.2012].

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

1.2.3. Źródła efektywności interaktywnego procesu kształcenia

Twórcy literatury przedmiotu poruszający w swoich pracach pojęcie efektywności procesu nauczania, silnie akcentują jego wieloczynnikowe uwarunkowania. Wincenty Okoń omawiając zagadnienie, podkreśla znaczenie czasu przeznaczonego na przeprowadzenie lekcji. Do głównych zmiennych wpływających na osiągnięcia szkolne zalicza także wiadomości i sprawności dzieci oraz metody pracy w klasie. Czynniki te nazywa bezpośrednimi, wskazując przy tym jako pośrednie pozostałe elementy występujące w procesie kształcenia[61]. Podobnie do omawianego terminu odnosi się Krzysztof Kruszewski, który zaznacza, że o efektach podjętych przez pedagoga działań decyduje szereg warunków, między innymi czas, jaki nauczyciel przeznacza na nauczanie, zaś dziecko na uczenie się, tempo pracy, odpowiednia strukturyzacja wiadomości, zrozumienie celu nauczania, bezpośrednie poznanie materiału, inteligencja ucznia, zasób posiadanej wiedzy, stopień utrzymania uwagi[62]. Niezmiernie ważny jest również stosunek do przedmiotu oraz wykładowcy, a także środki techniczne wykorzystywane podczas zajęć[63]. O wynikach nauczania decydują także cechy osobowe ucznia. Kazimierz Denek wymienia wśród nich: pomysłowość, umiejętność wykazywania inicjatywy, oryginalność wyobraźni i myślenia, łatwość koncentracji uwagi, zdolność do rozróżniania elementów istotnych od drugorzędnych, spontaniczność. Równocześnie podkreśla istnienie korelatów występujących pomiędzy: nauczycielem i uczniem, nauczaniem oraz uczniem się, środkami dydaktycznymi, wiedzą o edukacji, tłem historycznym, instytucją[64].

Wnioski z długoletnich obserwacji wykazują również, że efektywność nauczania związana jest nie tylko z doborem metod kształcenia, ale także z właściwym rozplanowaniem warunków procesu. Zadanie to wiąże się bezpośrednio

---

[61] W. Okoń, *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Wydawnictwo Akademickie „Żak", Warszawa 2003, s. 184–185.

[62] K. Kruszewski, *Sztuka nauczania. Czynności nauczyciela*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1991, s. 254–272.

[63] K. Kruszewski, *Kształcenie w szkole wyższej. Podręcznik umiejętności dydaktycznych*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1988, s. 28–38, 48–51.

[64] K. Denek, *Ku dobrej edukacji*, Wydawnictwo Edukacyjne Akapit, Toruń–Leszno 2005, s. 59–60, 173.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

z obowiązkiem zapewnienia uczniom oraz pedagogom niezbędnych środków dydaktycznych, umożliwiających aktywne działanie podczas lekcji[65]. Analizując zagadnienie, błędem byłoby pominięcie obszaru związanego z systemowością – wymienianą przez niektórych jako główną determinantę efektywnego procesu nauczania. Obok wsparcia odpowiednio dobraną strukturą oraz mechanizmami zachodzącymi na terenie szkoły ważne jest również jasne i realistyczne określenie celów uwzględniających potrzeby rozwojowe ucznia[66].

Powyższe obserwacje dowodzą, że w literaturze przedmiotu nie ma zgodności co do wagi oraz gradacji poszczególnych czynników, mających bezpośrednie przełożenie na efektywność kształcenia.

W przypadku pracy z interaktywnymi narzędziami technologii informacyjnej głównych elementów wpływających na wzrost efektywności nauczania, oczywiście obok tych wymienionych powyżej, upatruje się w konstruktywistycznym charakterze działań ucznia. Taką formę przybiera bowiem odpowiednio pokierowana nauka wsparta tablicą interaktywną czy też komputerem posiadającym dostęp do Internetu. Owa komunikacja pozwalająca na wyszukiwanie wiadomości, samodzielne poznawanie nowych zagadnień, ale także umożliwiająca sprawdzenie poprawności toku myślenia dziecka jest niezmiernie cenna. Dzięki niej zdobywa się zarówno wiedzę, jak i doświadczenie[67]. Oczywiście słuszne jest stwierdzenie Steve'a Kennewella mówiące o interakcji zachodzącej między nauczycielem i uczniem jako o ważnym elemencie efektywnego procesu nauczania[68]. Warto jednak zaznaczyć, że w czasach, kiedy ludzkość przyzwyczajona jest do obecności technologii, sam kontakt z pedagogiem może okazać się zbyt mało atrakcyjny, aby w pełni skupić uwagę dziecka. W przekonaniu tym utwierdzają dodatkowo wyniki badań zaprezentowane w ostatnim rozdziale książki. Poziom zainteresowania, czynnego udziału w lekcji, ale również

---

[65] E. Kameduła, *Ewaluacja metod kształcenia*, w: K. Denek, F. Bereźnicki (red.), *Tendencje w dydaktyce współczesnej*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 1998, s. 130–136.

[66] U. Markowska-Manista, A. Niedźwiedzka-Wardak, *Efektywność kształcenia…*, „Meritum" 2010, nr 3(18), s. 42–43.

[67] J. Powell, *Why is Interactive Learning so Important?*, http://interactivekindergarten.com/2011/05/18/why-is-interactive-learning-so-important/ [dostęp: 10.09.2012].

[68] S. Kennewell, op. cit., s. 1.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

motywacji do działania w przypadku tradycyjnych oraz interaktywnych zajęć jest nieporównywalny[69] (oczywiście na korzyść drugiej z przywołanych form).

Dodatkową zaletą interaktywnej formy pracy wspartej narzędziami technologii informacyjnej jest jej multimedialny charakter. Pobudza on zarówno zmysł wzroku, słuchu, jak dotyku. Właściwości te są niezwykle ważne. Podnoszą atrakcyjność zajęć, umożliwiają dokładną obserwację, a w konsekwencji lepsze zrozumienie tematu. Kolorowe i ruchome obrazy, a także ciekawe animacje są niezmiernie cenne, zwłaszcza w przypadku dzieci w wieku wczesnoszkolnym. Nie tylko przyciągają i podtrzymują uwagę, ale także pozytywnie nastawiają do procesu nauczania, podnosząc tym samym motywację. Wrażenie zabawy, jakie towarzyszy interaktywnym lekcjom, zdecydowanie zmniejsza poczucie stresu oraz zdenerwowania pojawiającego się niekiedy przy poznawaniu nowych i trudnych do zrozumienia zagadnień. Czuła na dotyk powierzchnia tablicy sprawia, że proces kształcenia przybiera bardziej naturalną formę. Dziecko natomiast zyskuje możliwość pobudzenia zmysłu kinestetycznego.

Efektywny proces nauczania zapewnia bardziej refleksyjne podejście do tematu, a w konsekwencji gruntowniejsze zrozumienie go. Ułatwia budowanie struktur wiedzy, dzięki czemu uczeń zyskuje umiejętności: płynnego poruszania się po różnorodnych zagadnieniach, kojarzenia, a także łączenia ze sobą konkretnych faktów (wiedza nabywa charakteru całościowego). Odpowiednio zainspirowana aktywność wyzwala szereg pozytywnych emocji, podnosząc tym samym zaangażowanie dziecka[70]. Warto na koniec podkreślić, że „do efektywniejszego wykorzystania technologii informacyjnej w edukacji przyczyniły się wyniki badań nad mózgiem. Dotyczy to zwłaszcza procesu kodowania informacji"[71].

Po niemal dwuletnich badaniach przeprowadzonych na grupie 360 uczniów autorka pracy jest przekonana, że omówione przez nią czynniki odgrywają znaczącą rolę w procesie kształcenia i wpływają tym samym na podwyższenie jego efektywności.

---

[69] K. Majewska, *The Interactive whiteboard in working with learners. Unconditional love, or a result of specific actions?*, „Kultura i Edukacja" 2014, nr 5, s. 90–100.

[70] C. Watkins, E. Carnell, C. Lodge, P. Wagner, C. Whalley, *Effective learning*, „The National School Improvement Network" 2002, nr 17, s. 1–7.

[71] Cyt. za: J. Gajda, *Media w edukacji*, Oficyna Wydawnicza „Impuls", Kraków 2007, s. 136.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

1.3. Efektywność dydaktyczna interaktywnych form nauczania

Rozmowy na temat efektywności kształcenia rozpoczęły się w naszym kraju dopiero po 1955 roku, co spowodowane było falą ostrej krytyki dotyczącej nadużywania w praktyce szkolnej metod podających. Uznano, iż działanie to w zbyt małym stopniu pobudza zainteresowanie, nie uczy samodzielności myślenia, nie rozwija zdolności poznawczych, a także tłumi inicjatywę uczniów[72]. Podjęta wówczas próba określenia źródeł niepowodzeń dydaktycznych przyciągnęła uwagę dydaktyków w kierunku efektywności kształcenia, określanej także jako wydajność nauczania[73].

1.3.1 Krótkie wprowadzenie do teorii

Zagadnienie efektywności, które na pierwszy rzut oka wydaje się być prostym do zrozumienia, w rzeczywistości może budzić szereg wątpliwości i pytań. Na nieprawidłowe uchwycenie sensu definicji szczególnie narażone są osoby korzystające z nieaktualnych opracowań oraz książek. Brak kontaktu ze środowiskiem akademickim również utrudnia usystematyzowanie zdobytej uprzednio wiedzy. Źródłem wspomnianych niejasności są w dużej mierze zawiłości językowe, a także indywidualna interpretacja pojęcia dostosowywana przez poszczególnych autorów do własnych potrzeb. Niemałe zamieszanie wprowadza również zamienne określanie terminu, szczególnie często spotykane w literaturze z lat 80. Kazimierz Denek zauważa, że definicja efektywności stosowana w opracowaniach przygotowanych w tym okresie często utożsamiana jest z takimi określeniami jak: skuteczność, sprawność, wydajność, ekonomiczność, wyniki, postępy w nauce, efekty, osiągi[74]. Wielu autorów badając temat efek-

---

[72] K. Denek, *Pomiar efektywności kształcenia w szkole wyższej*, PWN, Warszawa 1980, s. 32.

[73] Idem, *Efektywność nauczania programowanego w szkole wyższej*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań 1971, s. 3–18.

[74] Ideam, *Pomiar...*, s. 33.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

tywności kształcenia stara się wyrazić ją na podstawie obserwacji wyników uzyskiwanych przez uczniów pod wpływem stosowania różnych metod i środków nauczania. Sposób ten opiera się na analizie rezultatów pracy dzieci, wyrażanych zazwyczaj oceną szkolną. Niekiedy efektywność kształcenia określana jest poprzez podanie cech, którymi powinny charakteryzować się zajęcia szkolne, aby można było nazwać je skutecznymi. Powyższy punkt widzenia wyznaczają zatem takie argumenty jak organizacja i metodyka zajęć[75].

Leon Leja omawiając definicję efektywności nazywa ją ilorazem wyników nauczania do nakładów pracy nauczyciela i studenta włożonych w określonym czasie w proces kształcenia[76]. Tadeusz Lewowicki natomiast definiuje pojęcie jako zakres i trwałość osiągniętych celów dydaktyczno-wychowawczych[77]. Zagadnienie to może być również charakteryzowane za pomocą różnicy punktów pomiędzy wynikami egzaminów końcowych, a ilorazem inteligencji IQ mierzonym przed rozpoczęciem nauki w danej szkole, co jest praktykowane w placówkach amerykańskich[78].

Jerzy Mischke zauważa, że efektywność kształcenia można rozpatrywać z dwóch punktów widzenia i definiować jako:

1) stosunek zysków do kosztów poniesionych na „wyprodukowanie" jednego absolwenta […]
2) lub jako:
   – relację mierzalnej wiedzy oraz umiejętności studenta do kosztu poniesionego przez uczelnię na jej przekazanie
   – relację ilości wiedzy przekazywanej studentowi do ilości wiedzy przyswojonej przez niego w procesie nauczania[79].

Najczęściej jednak efektywnością nauczania określa się ilość nabytych przez uczniów wiadomości w określonym przedziale czasowym. Powyższy sposób myślenia prezentuje chociażby Marian Mazur, opisujący efektywność kształce-

[75] I. T. Ogorodnikow, *Główne problemy i metody badania efektywności lekcji*, „Nauczyciel, Szkoła, Środowisko" 1963, nr 6(25), s. 69–81.

[76] L. Leja, *Miejsce dydaktyki w szkole wyższej*, „Neodidagmata" 1970, nr 2, s. 13–14.

[77] T. Lewowicki, *Psychologiczne różnice indywidualne a osiągnięcia uczniów*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1975, s. 51.

[78] W. Ejsmont, *Efektywność nauczania we wrocławskich liceach*, „Didactics of mathematics" 2009, nr 5–6 (9–10), s. 111–128.

[79] Cyt. za: J. Mischke, *Efektywność kształcenia*, http://home.agh.edu.pl/~mischke/upload/File/artykoly/Efektywnosc_ksztalcenia.pdf [dostęp: 26.11.2012].

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

nia jako „stosunek opanowanego materiału do ilości czasu zużytego na naukę przez ucznia”[80]. Podobnie do analizowanego zagadnienia odnosi się Stanisława Pankiewicz, która podkreśla, że najbardziej efektywną metodą jest ta, która pozwala przyswoić dany fragment materiału w możliwie krótkim czasie[81].

Mówiąc o efektywności nauczania mamy zazwyczaj na uwadze iloraz dwóch wielkości: wyników kształcenia do ilości czasu, wysiłku czy też środków przeznaczonych w celu osiągnięcia określonego założenia, co Denek opisuje jako „stosunek opanowanego materiału do ilości czasu zużytego na naukę przez studenta lub społeczny nakład pracy, głównie pracownika naukowo-dydaktycznego, odniesiony do osiągniętych wyników w studiach”[82]. Powyższa definicja stała się inspiracją oraz punktem wyjścia dla autorki pracy.

1.3.2. Przegląd badań na temat interaktywnych form nauczania

Charakter książki oraz kierunek podjętych badań dydaktycznych wymusza skupienie się w głównej mierze na technologicznym kontekście interaktywnych form nauczania. W rezultacie właściwa staje się analiza działań wspartych tablicą multimedialną lub komputerem wyposażonym w odpowiednie oprogramowanie.

Zgromadzone dane oraz wnioski z badań wykazują, że końcowy efekt włączenia ogólnie rozumianej technologii informacyjnej do procesu nauczania może przyczynić się do zaistnienia wielu odmiennych sytuacji. Z jednej strony – nie brakuje sprawozdań z eksperymentów ukazujących pozytywny wpływ technologii informacyjnej na wyniki nauczania, z drugiej natomiast, studiując literaturę problemu, można napotkać na dane ukazujące wzrost efektywności na poziomie statystycznie nieistotnym. Skąd wynikają powyższe różnice? Rezultat włączenia szeroko rozumianych narzędzi technologii informacyjnej jest wypadkową wielu czynników, nie zawsze zależnych od działań nauczyciela. Istotnym okazuje się być rodzaj i jakość interaktywnych materiałów, obszar

---

[80] Cyt. za: M. Mazur, *Nauczanie programowane*, „Kwartalnik Pedagogiczny” 1964, nr 1, s. 4.

[81] S. Pankiewicz, *Z badań nad organizacją pracy studentów z podręcznikiem programowanym*, „Dydaktyka Szkoły Wyższej” 1969, nr 4, s. 130.

[82] Cyt. K. Denek, *Pomiar…*, s. 39.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

zastosowania, prawidłowość działania sprzętu itp. Należy zatem zdać sobie sprawę, że tablica multimedialna nie jest urządzeniem, które bezwarunkowo wpływa na poprawę efektywności kształcenia[83]. Informacje pozyskane w wyniku badań zrealizowanych w Afryce Południowej dowodzą, że zbyt duży skok technologiczny może wywołać chaos[84], a w konsekwencji obniżenie wyników kształcenia. Również nieumiejętna obsługa sprzętu oraz pojawiające się problemy techniczne zniechęcają uczniów, co w konsekwencji może wywołać spadek efektywności nauczania[85].

Dostępne w literaturze wyniki badań poruszają niemal każdy aspekt użycia technologii w procesie nauczania. W książce postanowiono jednak skupić się na analizach omawiających zależności występujące pomiędzy interaktywną nauką wspartą narzędziami technologii informacyjnej a:

- skutecznością oraz efektywnością kształcenia,
- aktywnością oraz motywacją uczniów,
- akceptacją procesu nauczania,
- tempem pracy podczas lekcji.

Skuteczność oraz efektywność dydaktyczna są niezmiernie ważnymi elementami procesu dydaktycznego. W konsekwencji często bywają przedmiotem dyskusji oraz analiz pedagogicznych. Przykładowym badaniem poruszającym omawiany obszar jest to, które zostało przeprowadzone w Zakładzie Dydaktyki Chemii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu w 2004 roku. W efekcie prac wykazano, że:

1. Na poziomie gimnazjum oraz szkoły ponadgimnazjalnej wyniki kształcenia wspartego tablicą multimedialną są wyższe niż oceny uzyskiwane w rezultacie nauczania przeprowadzonego w pracowni komputerowej lub tradycyjnie.

---

[83] K. Majewska, *Ocena użyteczności tablicy multimedialnej. Przegląd wyników badań*, „Wychowanie na co dzień" 2011, nr 9(216), s. 29–33.

[84] H. Slay, I. Siebörger, Ch. Hodgkinson-Williams, *Interactive whiteboards: Real beauty or just „lipstick"?*, „Computers & Education" 2008, nr 51(3), s. 1321–1341.

[85] V. Quashie, *How interactive is the interactive whiteboard?*, „Mathematics Teaching" 2009, nr 214, s. 37.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

2. Na poziomie szkoły wyższej najlepsze efekty daje kształcenie realizowane w pracowni komputerowej, które jest skuteczniejsze od nauczania wspartego tablicą interaktywną średnio o 3%[86].

Analiza przeprowadzona na poziomie gimnazjalnym wykazała, że wyniki uzyskiwane przez uczniów wynoszą odpowiednio:

– dla grupy pracującej przy pomocy tablicy interaktywnej: **93,63%** (test bieżący) i **83,13%** (test dystansowy),
– dla grupy korzystającej z pracowni komputerowej: 90,19% (test bieżący) i 75,13% (test dystansowy),
– dla grupy kontrolnej nauczanej metodą tradycyjną: 78,69% (test bieżący) i 61,38% (test dystansowy).

W szkole ponadgimnazjalnej oceny uczniów wyglądały następująco:

– dla grupy pracującej przy pomocy tablicy interaktywnej: **90,25%** (test bieżący) i **65,25%** (test dystansowy),
– dla grupy korzystającej z pracowni komputerowej: 87,00% (test bieżący) i 57,25% (test dystansowy),
– dla grupy kontrolnej nauczanej metodą tradycyjną: 71,50% (test bieżący) i 44,00% (test dystansowy).

W przypadku szkoły wyższej wyniki prezentowały się w sposób następujący:

– dla grupy pracującej przy pomocy tablicy interaktywnej: 91,00% (test bieżący) i 63,00% (test dystansowy),
– dla grupy korzystającej z pracowni komputerowej: **92,25%** (test bieżący), **68,50%** (test dystansowy),
– dla grupy kontrolnej nauczanej metodą tradycyjną: 74,50% (test bieżący) i 45,50% (test dystansowy).

W każdym z trzech przypadków grupy eksperymentalne pracujące z tablicą interaktywną uzyskiwały wyższe wyniki nauczania niż grupy kontrolne. Zależność odnotowano zarówno podczas testów bieżących, jak i dystansowych. Przeprowadzone badania potwierdzają zatem, że na poziomie szkoły gimnazjalnej oraz ponadgimnazjalnej praca z tablicą interaktywną jest najbardziej efektywną metodą kształcenia. Pozwala ona uzyskać lepsze wyniki nauczania niż tradycyjna lub wsparta komputerem metoda działania. Wysokie efekty edukacyjne, według autorek badań, zawdzięcza się możliwości elastycznej

[86] H. Gulińska, M. Bartoszewicz, *Tablica interaktywna na lekcjach przyrody – wyniki badań*, w: *TiK w Edukacji 2*, Oficyna Wydawnicza CDiDN, Szczecin 2005, s. 20–26.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

modyfikacji wybranych elementów zajęć. Nie bez znaczenia pozostaje także łatwość przekształcania struktury lekcji poprzez m.in. odwoływanie się do wcześniej poczynionych notatek, możliwość rozbudowy i atrakcyjnego wyjaśnienia trudniejszych partii materiału, szansa skorzystania z dynamicznych i interaktywnych prezentacji. Warto podkreślić, że tablica multimedialna pozwala na elastyczne prowadzenie zajęć i łatwe dostosowanie poziomu kształcenia do potrzeb danej grupy. Jest to szczególnie istotne w przypadku uczniów, wśród których różnice w poziomie wiadomości są znaczne. Odmienną sytuację zaobserwowała Gulińska w szkole wyższej, gdzie największą skuteczność odnotowano w grupie pracującej w sali komputerowej. Powyższa korelacja może wynikać z pewnej swobody postępowania, jaką daje tego rodzaju forma kształcenia (do której uczniowie gimnazjum czy też szkoły ponadgimnazjalnej nie są jeszcze przygotowani). Bez względu na wszystko, należy zauważyć, że najsłabsze wyniki osiągnięte zostały przez uczniów uczestniczących w zajęciach prowadzonych metodą tradycyjną.

Znaczna różnica w wynikach testów zrealizowanych po tradycyjnych oraz interaktywnych zajęciach znajduje swoje uzasadnienie między innymi w danych zgromadzonych przez Małgorzatę Nodzyńską[87]. Badania wykonane przez autorkę na grupie 66 studentów wykazały, że 24% osób traktuje informacje przekazywane przy pomocy tablicy multimedialnej za dużo bardziej przystępne, natomiast 51% za przystępniejsze od tych prezentowanych za pomocą tradycyjnej płyty. Multimedialne właściwości narzędzia sprawiają, że szczegółowe przedstawienie poruszanych podczas zajęć zagadnień nie stanowi najmniejszego problemu. Możliwa do zrealizowania staje się nie tylko prezentacja pojedynczego obrazu, ale również pełna wizualizacja zaopatrzona w dźwięk, a także w żywą animację. Dzięki temu nauczyciel zyskuje możliwość ukazania swoim podopiecznym dokładnego przebiegu konkretnych zjawisk, ciągu następujących po sobie zdarzeń oraz ich następstw. Dodatkowo, włączenie w przebieg lekcji tablicy multimedialnej stymuluje do wytworzenia kontaktu (najbardziej bezpośredniego, jaki może zaistnieć w murach szkolnych) pomiędzy uczniem a przekazywaną wiedzą. Powyższa właściwość prezentacji związana jest z inter-

[87] M. Nodzyńska, *Wyniki badań nad atrakcyjnością zajęć prowadzonych przy zastosowaniu tablicy interaktywnej*, w: I. Maciejowska, M. Ruszak, S. Witkowski (red.), *Zastosowanie technologii informatycznych w akademickiej dydaktyce chemii*, Kraków 2007, s. 76.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

aktywnym charakterem narzędzia, jak również obrazem ukazującym przedmiot poznania w kontekście właściwego mu otoczenia i zjawisk.

Cytowane powyżej badania realizowane były na zajęciach chemii, można jednak założyć, że wykazany przez autorki eksperymentu wzrost efektywności będzie przenosił się również na pozostałe przedmioty szkolne, a także grupy wiekowe uczniów. Ocena ta nie jest przypadkowa – wynika ze znajomości innych przykładów badań oraz z danych zebranych podczas pilotażowej części eksperymentu prowadzonego w klasach nauczania wczesnoszkolnego. Multimedialne właściwości IWB[88] posiadającej dostęp do zasobów sieci Internet umożliwiają dokładną prezentację każdego zagadnienia. Pozwalają na przedstawienie uczniowi nie tylko obrazu pojedynczej sceny, ale również dźwięku i animacji, a zatem dokładnego przebiegu konkretnych zdarzeń, ciągów przyczyn oraz ich następstw. Podwyższona efektywność omawianej formy nauczania potwierdzona została również w ramach analiz prowadzonych na poziomie szkoły podstawowej podczas realizacji projektu ImpaCT2. Zebrane wówczas dane wykazały, że:

– uczniowie, którzy często korzystają z technologii informacyjnej w trakcie lekcji uzyskują o 16% wyższe wyniki nauczania w testach z języka angielskiego aniżeli ci, których nauczyciele rzadko korzystają z narzędzi komputerowych,
– częste korzystanie z technologii informacyjnej podczas zajęć matematyki powoduje wzrost wyników nauczania średnio o ok. 6%[89].

Poziom wzrostu efektywności nauczania na lekcjach języka ojczystego jest znaczny i pokrywa się z informacjami zebranymi podczas badań właściwych opisanych w książce. Nieco więcej uwagi oraz kontrowersji mogą wzbudzać dane dotyczące związku pomiędzy technologią informacyjną, a wzrostem efektywności nauczania matematyki. W tym przypadku różnica w liczbie uzyskanych punków powinna być równa lub większa od tej odnotowanej podczas zajęć z języka angielskiego. Dlaczego? Matematyka jako przedmiot abstrakcyjny wy-

---

[88] IWB – skrót od angielskiej nazwy tablicy multimedialnej – *Interactive White Board*.

[89] C. Harrison, Ch. Comber, T. Fisher, K. Haw, C. Lewin, E. Lunzer, A. Mc Farlane, D. Mavers, P. Scrimshaw, B. Somekh, R. Watling, *ImpaCT2. The Impact of Information and Communication Technologies on Pupil Learning and Attainment*, w: „ICT in Schools Research and Evaluation Series" 2001, nr 7, s. 13.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

maga większej liczby wizualizacji, które w sposób bezpośredni przekładają się na stopień zrozumienia tematu, a w konsekwencji wyniki nauczania. Przyczyn wspomnianego niższego wzrostu może być wiele. Wśród nich można domniemywać negatywnego nastawienia uczniów do przedmiotu lub pracę skupioną w głównej mierze na dziale związanym z arytmetyką, gdzie wizualizacja odgrywa nieco mniejszą rolę aniżeli w przypadku chociażby geometrii. Bez względu na wszystko warto podkreślić, że cytowane powyżej badania również potwierdzają wzrost efektywności kształcenia realizowanego przy użyciu tablicy interaktywnej.

Eksperyment przeprowadzony przez Bernda Steinbrinka wykazuje, że w porównaniu z konwencjonalnym nauczaniem grupowym, działania oparte na narzędziach technologii informacyjnej umożliwiają podwyższenie wyników kształcenia średnio o 56%. Właściwe zastosowanie komputera podnosi poziom zrozumienia tematu o ok. 50–60%. Zgodnie z obliczeniami autora można przyjąć, że liczba nieporozumień występujących podczas nauki wspartej technologią jest niższa o 20–40%. Na wzrost efektywności kształcenia wpływa także większy zakres przyswajanej przez uczniów wiedzy[90], co związane jest z szybszym tempem pracy podczas lekcji. Oczywiście znane są zarzuty dotyczące braku potwierdzenia powyższych wyników w praktyce edukacyjnej[91], jednak bez względu na liczby odnotowane tendencje wykazują, że obecność technologii informacyjnej wpływa korzystnie na efektywność procesu nauczania.

Kolejne z badań, a mianowicie przeprowadzone w ramach pilotażowego projektu „Embedding ICT in the Literacy and Numeracy Strategies"[92] wśród uczniów oraz nauczycieli klas początkowych, również wykazuje istnienie korelacji pomiędzy wynikami kształcenia a zastosowaniem technologii informacyjnej podczas zajęć. Analiza danych zebranych w pierwszym roku realizacji projektu sugeruje, że wykorzystanie tablicy multimedialnej podczas zajęć przyczynia się do poprawy wyników nauczania. Dzieci należące do grup pracujących przy pomocy tablicy interaktywnej, w porównaniu do tych nauczanych trady-

---

[90] B. Steinbrink, *Multimedia: u progu technologii XXI wieku*, Robomatic, Wrocław 1993, s. 50–51.

[91] J. Morbitzer, *Edukacja wspierana komputerowo a humanistyczne wartości pedagogiki*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, Kraków 2007, s. 216, 217.

[92] S. Higgins, Ch. Falzon, I. Hall, D. Moseley, F. Smith, H. Smith, K. Wall, op. cit.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

cyjnie, osiągały wyższe wyniki w krajowych testach wiedzy zarówno z matematyki jak i z nauk przyrodniczych. Odnotowana różnica, chociaż statystycznie istotna, była niewielka. Analizy przeprowadzone w drugim roku badań (2004) nie potwierdziły poprawy efektywności nauczania wspartego tablicą multimedialną. Według obserwatorów informacje te mogą świadczyć o krótkotrwałym wpływie tablicy multimedialnej na efektywność kształcenia. Osiągnięcie długotrwałej poprawy wyników nauczania o równomiernym rozkładzie jest o wiele bardziej trudne do zrealizowania niż tymczasowa zmiana. Na korzyść krótkodystansowych badań z zastosowaniem nowoczesnych środków dydaktycznych wpływa między innymi efekt nowości i zauroczenia uczniów, a także podwyższona motywacja i chęć pracy ze strony nauczycieli. Dużo trudniejsze do zrealizowania jest już kilkunastomiesięczne, dodatkowe poświęcenie ze strony pedagogów, którzy w pierwszych latach pracy z tablicą muszą na nowo opracować materiały o charakterze interaktywnym. Przemęczenie nauczyciela, a w konsekwencji częściowa rezygnacja z nowoczesnych metod działania może skutkować spadkiem efektywności nauczania. Przywołane analizy zrealizowane przez zespół: Steve'a Higginsa, Chrisa Falzona, Iana Halla, Davida Moseley'a, Fay Smith, Heathera J. Smitha, Kate Wall wykazały także, że płeć nie ma wpływu na efekty pracy z tablicą multimedialną.

Na podstawie wywiadów przeprowadzonych w ramach powyższych badań odnotowano, że:

- 100% ankietowanych nauczycieli utożsamia tablicę interaktywną z narzędziem, które pomaga w osiąganiu założonych celów lekcji. Z wypowiedzi pedagogów wynika, że kompleksowe nauczanie z IWB możliwe jest dzięki bogactwu dostępnych zasobów oraz elastyczności, jaką oferuje praca z technologią informacyjną,
- 85% badanych nauczycieli uważa, że stosowanie Interactive White Board podczas lekcji może przyczynić się do poprawy osiągnięć edukacyjnych podopiecznych. Dodatkowo część z nich, na podstawie zgromadzonego doświadczenia twierdzi, że efektywność nauczania wspartego tablicą interaktywną jest zależna od sposobu włączania narzędzia w przebieg lekcji, zaś efekty pracy nie muszą być widoczne natychmiast.

Duże znaczenie w procesie efektywnego nauczania odgrywa niewątpliwie motywacja oraz aktywność poznawcza dziecka wykazywana podczas zajęć. Liczne analizy oraz sprawozdania z badań potwierdzają istnienie korelacji pomiędzy obecnością IWB na lekcji, a chęcią do działania oraz aktywnością

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

uczniów[93]. Dzięki włączeniu w przebieg zajęć interaktywnego narzędzia komputerowego znacząco wzrasta zainteresowanie, a także czynny udział w rozwiązywaniu zadań i problemów. Wnioski z przeprowadzonych przez Quashie wywiadów oraz ankiet są jednoznaczne: „[...] lekcje z tablicą interaktywną są bardziej interesujące", zaś „nauka sprawia wiele przyjemności"[94]. Urządzenie ze względu na swoje interaktywne właściwości angażuje w przebieg zajęć, o czym mogą świadczyć słowa: „[…] nawet jeśli nie byłem przy tablicy, czułem, że mogę z nią współdziałać. Kiedy obserwuję innych pracujących na płycie, nadal się uczę… dostrzegam błędy innych"[95]. Zaangażowanie i podekscytowanie tematami wprowadzanymi przy zastosowaniu IWB bywa na tyle duże, że uczniowie żałują, gdy osobiście nie mogą podejść i rozwiązać przedstawionego problemu. Uwagi te potwierdzają także analizy wykonane w ramach wspomnianego już eksperymentu zrealizowanego na Uniwersytecie w Newcastle[96]. Z wypowiedzi pedagogów wynika, iż 99% z nich wierzy, że włączenie narzędzia do toku lekcji podnosi motywację do nauki. Przeprowadzone obserwacje zajęć również wykazały istnienie zależności pomiędzy obecnością tablicy multimedialnej a aktywnością uczniów. Płeć nie była czynnikiem determinującym omawianą zależność. Większe zaangażowanie oraz motywacja do działania odnotowana została także podczas badań zrealizowanych w ramach projektu ImpaCT2[97].

Badania przeprowadzone na gruncie szkół polskich również wpisują się w ogólną tendencję, ukazującą znaczny wzrost aktywności uczniów podczas lekcji realizowanych przy użyciu tablicy interaktywnej. Z wypowiedzi Gulińskiej wynika, że praca z tablicą „uaktywnia uczenie się przez obserwacje, działanie, odczuwanie i myślenie. Badani uczniowie wykazują duże zaangażowanie we

---

[93] E. C. Schmid, *Potential pedagogical benefits and drawbacks of multimedia use In the English language classroom equipped with interactive whiteboard technology*, „Computer & Education" 2008, nr 51(4), s. 1553–1568.

[94] Cyt. V. Quashie, op. cit., s. 36.

[95] Cyt. za: ibidem, s. 36–37.

[96] S. Higgins, Ch. Falzon, I. Hall, D. Moseley, F. Smith, H. Smith, K. Wall, *Embedding ICT In The Literacy And Numeracy Strategies, Final Report*, April 2005, http://dro.dur.ac.uk/1899/, [dostęp: 10.10.2011].

[97] C. Harrison, Ch. Comber, T. Fisher, K. Haw, C. Lewin, E. Lunzer, A. Mc Farlane, D. Mavers, P. Scrimshaw, B. Somekh, R. Watling, op. cit., s. 16.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

wszystkie działania proponowane na lekcji […]"[98]. Podobnymi odczuciami dzielą się w licznych wywiadach nauczyciele klas początkowych[99].

Przytoczone powyżej wyniki jednoznaczne wykazują, że tablica multimedialna prowokuje do aktywnego działania, podnosząc tym samym motywację do nauki. W konsekwencji zastąpienie starych, tradycyjnych tablic nowym sprzętem skutkuje bezpośrednio wzrostem zainteresowania dzieci. Kolorowe obrazy i niespotykana dotąd na lekcjach animacja przyczyniają się w sposób bezpośredni do podwyższenia poziomu motywacji. Z całą pewnością znaczącą rolę odgrywają także elementy dźwiękowe, nagradzające za poprawne rozwiązanie zadania, np. brawa. Z odnotowanych w ramach badań rozmów wynika, że uczniowie są bardzo pozytywnie nastawieni do pracy z tablicą. Co ciekawe, narzędzie zmienia nie tylko nastawienie dzieci, ale również nauczycieli. W ramach badań przeprowadzonych w Wielkiej Brytanii 87% pedagogów odpowiedziało, że IWB[100] pozytywnie wpływa na ich poglądy odnośnie do technologii informacyjnej. 98% respondentów stwierdziło, że praca z tablicą interaktywną zapewnia im poczucie wiedzy i umiejętności stosowania narzędzi TI w trakcie lekcji[101].

Z całą pewnością ogromne znaczenie dla akceptacji nowych form działania ma atrakcyjność nauki wspartej technologią. Z badań dokonanych przez Nodzyńską wynika, że 32% studentów uważa zajęcia przeprowadzone przy pomocy tablicy interaktywnej za dużo bardziej atrakcyjne, zaś 60% za bardziej atrakcyjne niż te tradycyjne[102].

---

[98] Cyt. za: H. Gulińska, *Płyta CD-ROM jako element podręcznika chemii*, http://www.up.krakow.pl/ktime/ref2006/Gulinska.pdf [dostęp: 05.04.2011], s. 7.

[99] Interactive solution for education, *Rozmowa z Dorotą Gebhardt o interaktywnych urządzeniach*, http://www.interaktywne.eu/index.php?modul=news&akcja=pokaz&id=36 [dostęp: 06.12.2012].

[100] IWB – skrót od angielskiego określenia *Interactive White Board*, oznaczającego tablicę multimedialną.

[101] S. Higgins, Ch. Falzon, I. Hall, D. Moseley, F. Smith, H. Smith, K. Wall, op. cit., s. 5.

[102] M. Nodzyńska, *Wyniki badań nad atrakcyjnością zajęć prowadzonych przy zastosowaniu tablicy interaktywnej*, w: I. Maciejowska, M. Ruszak, S. Witkowski (red.), *Zastosowanie technologii informatycznych w akademickiej dydaktyce chemii*, Kraków 2007, s. 76.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Interesująca z punktu widzenia pracy w szkole jest również zależność pomiędzy obecnością interaktywnych form przekazu oraz tempem pracy podczas lekcji. W tym przypadku dostępne analizy wykazują jednak nieco odmienne tendencje. Na podstawie badań przeprowadzonych przez Steinbrinka można przyjąć ok. 60% wzrost tempa pracy podczas zajęć przeprowadzonych przy pomocy narzędzi technologii informacyjnej[103]. W celu uzupełnienia omawianego zakresu warto również przywołać pozostałą część analiz wykazującą, że tempo pracy w trakcie lekcji tradycyjnej oraz wspomaganej tablicą interaktywną jest niemalże analogiczne. Bez wątpienia przyczynia się do tego wzrost aktywności uczniów oraz liczba nawiązywanych interakcji pomiędzy nimi a prowadzącymi nauczycielami (w trakcie zajęć z IWB).

Konkluzje uzyskane na podstawie badań pilotażowych wykazują, że obecność tablicy multimedialnej przekłada się na szybsze tempo pracy podczas lekcji. Czynnika sprawczego tej sytuacji upatruje się głównie w charakterze działań, zwalniającym niekiedy z konieczności żmudnego spisywania zdań czy też poszczególnych wyrazów. Praca z tablicą umożliwia bowiem formalne rozwiązywanie ćwiczeń na zasadzie przeciągania, porządkowania, łączenia w pary poszczególnych wyrazów, zdań itp. Uczeń w toku działania zastanawia się nad rozwiązaniem, dokonuje analizy danych, jednak w efekcie końcowym nie zapisuje ręcznie rozwiązania, a np. wskazuje odpowiedni wyraz lub przeciąga go do luki w tekście. W rezultacie zyskuje się czas na wykonanie innych czynności lub dokładniejsze omówienie poruszanego tematu, co w konsekwencji skutkuje szybszym tempem pracy podczas lekcji. Oczywiście całkowite wyeliminowanie zadań związanych z zapisywaniem odpowiedzi na tablicy nie jest korzystne. Powyższy charakter ćwiczeń umożliwia bowiem usprawnienie mięśni nadgarstka i palców.

Bez względu na otrzymane wyniki oraz wyciągnięte z nich wnioski można stwierdzić, że tablica interaktywna pozwala na obszerniejsze i dostosowane do zainteresowań uczniów omówienie tematu.

---

[103] B. Steinbrink, *Multimedia u progu technologii XXI wieku*, Robomatic, Wrocław 1992, s. 50–51.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Rozdział 2

Technologia informacyjna w edukacji wczesnoszkolnej

Technologia informacyjna na stałe wpisała się w pracę szkoły. Komputer, tablice interaktywne, multibooki wykorzystywane są obecnie na każdym poziomie kształcenia. W zależności od zamysłu pedagoga mogą uzupełniać lub też całkowicie organizować przebieg zajęć. Użycie odpowiedniej wizualizacji w ciągu sekundy, jak za dotknięciem magicznej różdzki, przenosi ucznia z szarej ławki do świata pełnego ruchu, barw oraz dźwięków. Stwarza to nowe możliwości, a także ułatwia podniesienie jakości nauczania na wszystkich jego poziomach.

Szczegółowa analiza korelacji wieku i związanych z nim uwarunkowań psychicznych uświadamia jak duże znaczenie w procesie edukacji wczesnoszkolnej pełnią wspomniane już narzędzia technologii informacyjnej. Dzięki nim możliwa staje się konkretno-obrazowa prezentacja danych, pozwalająca na prosty i atrakcyjny przekaz wiedzy, a w konsekwencji dokładne zrozumienie tematu przez dzieci.

2.1. Rozwój dziecka w młodszym wieku szkolnym

Anna Matczak na podstawie analizy definicji przyjmowanych w filozofii, określa znaczenie słowa rozwój jako „[…] proces, stosunkowo długotrwały, w toku

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

którego dokonują się kierunkowe, prawidłowo po sobie następujące zmiany, prowadzące od form czy stanów niższych, prostszych, słabiej zorganizowanych, do wyższych, bardziej złożonych, lepiej zorganizowanych"[1]. Według Jeana Piageta rozwój jest ciągiem jakościowych zmian zachodzących w strukturach poznawczych oraz w aktywności intelektualnej dziecka. Przebiega w sposób ciągły, według określonych stadiów, których kolejność nie jest przypadkowa. Wiąże się ona z wiekiem oraz z granicami czasowymi wynikającymi z indywidualnych właściwości, a także z warunków kulturowych otoczenia. Należy jednak pamiętać, że „różne tempo i poziom rozwoju poszczególnych funkcji psychicznych u poszczególnych dzieci w tym samym wieku jest zjawiskiem typowym i powszechnym. Wynika ono z indywidualnego tempa dojrzewania mózgu dziecka oraz ze specyfiki doświadczeń społeczno-kulturowych"[2].

Proces zmian wynikających z rozwoju dziecka w młodszym wieku szkolnym jest niezwykle złożony. Na jego obraz składa się nie tylko pojedyncza, nowo nabyta cecha psychiczna lub fizyczna, ale całokształt zmian decydujących o odmiennej charakterystyce dziecka. Specyficzne dla wieku wczesnoszkolnego zmiany dotykają następujących obszarów:

- rozwoju fizycznego, co wiąże się z postępami w zakresie koordynacji ruchowej;
- charakteru zachowania, zmiana w tym zakresie umożliwia zarówno współpracę, jak i samodzielne działanie;
- aktywności umysłowej, co oznacza gotowość przejścia z form zabawowych do nauki;
- funkcjonowania społecznego, umożliwiającego działanie w grupie;
- rozwoju moralnego, przejście od heteronomii do autonomii moralnej;
- funkcjonowania emocjonalnego, umożliwiającego kontrolę reakcji emocjonalnych;
- pamięci, dzięki czemu dziecko zaczyna korzystać nie tylko z pamięci mechanicznej, ale również z pamięci logicznej;
- uwagi, która przechodzi ze stanów mimowolnych do uwagi dowolnej;

---

[1] Cyt. A. Matczak, *Zarys psychologii rozwoju. Podręcznik dla nauczycieli*, Wydawnictwo Akademickie „Żak", Warszawa 2003, s. 10.

[2] Cyt. A. I. Brzezińska, J. Matejczuk, A. Nowotnik, *Wspomaganie rozwoju dzieci 5–7 letnich a ich gotowość do radzenia sobie z wyzwaniami szkoły*, „Edukacja" 2012, nr 1(117), s. 7–8.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

– myślenia, w konsekwencji dziecko przechodzi od myślenia prowokowanego spostrzeżeniami do myślenia pojęciowego i operacji pojęciowych;
– komunikacji, dzięki czemu możliwe staje się nie tylko spontaniczne mówienie, ale również stosowanie innych form w tym słuchania, czytania i pisania[3].

Wśród czynników pobudzających rozwój człowieka wyszczególnia się między innymi zadatki genetyczne, czynniki biologiczne, aktywność własną oraz udział środowiska[4]. Celowe działanie szkoły, czyli systematyczne nauczanie i wychowywanie, pociąga za sobą intensywny rozkwit jednostki[5]. Dodatkowym bodźcem są również kontakty rówieśnicze, kształtujące charakter dziecka. Wszystko to bez wątpienia stwarza dogodne warunki dla pełnego rozwoju psychicznego, emocjonalnego oraz społecznego. Dzięki świadomej pracy nauczyciela możliwe staje się kompensowanie braków u osób, których ogólny stopień dojrzałości psychiczno-emocjonalnej, szczególnie w klasie I, bywa bardzo niejednorodny[6]. Owa nierówność znacząco podnosi wagę pierwszych miesięcy nauki, kiedy to dziecko zaczyna oswajać się z otoczeniem szkolnym. Uczy się obserwować oraz nazywać towarzyszące mu zjawiska i przedmioty, zaś sam proces myślenia w coraz większym stopniu staje się czynnością zamierzoną.

Ze względu na charakter książki autorka zdecydowała się skupić wyłącznie na progresji umysłowej. Jak już wspomniano, znaczącą rolę odgrywają tu uwarunkowania genetyczne, czynniki związane z procesem nauczania oraz elementy wynikające z właściwości środowiska oraz udziału w życiu społeczno-kulturalnym. Wyzwania oraz obowiązki, jakie stawia przed uczniem szkoła wyraźnie ukierunkowują procesy poznawcze, które z każdym dniem stają się coraz bardziej dowolne i spontaniczne.

---

[3] A. Kazma, *Rozwój dziecka. Wczesny wiek szkolny*, w: A. I. Brzezińska (red.), *Niezbędnik dobrego nauczyciela*, t. 3, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014, s. 9. http://eduentuzjasci.pl/images/stories/publikacje/NDN/rozwoj/NDN_Rozwoj_dziecka_3_Wczesny_wiek_szkolny.pdf [dostęp: 11.11.2015].

[4] M. Parlak, *Środowisko jako źródło wiedzy i aktywności dziecka w młodszym wieku szkolnym*, „Nauczanie Początkowe" 2005/2006, R. XXIX (LI), nr 4, s. 7–11.

[5] L. S. Wygotski, *Problem nauczania i rozwoju umysłowego w wieku szkolnym*, w: E. Franus (red.), *Wybrane prace psychologiczne*, Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa 1971, s. 531–547; A. Matczak, op. cit., s. 223.

[6] A. I. Brzezińska, J. Matejczuk, A. Nowotnik, op. cit., s. 7–8.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Jean Piaget, pisząc o rozwoju poznawczym dziecka w wieku od sześciu do dwunastu lat, podkreśla, że jest to okres, w którym zaczyna dominować odwracalny charakter myślenia. Dzięki tym zmianom uczeń nabywa zdolności do zachowania tożsamości ilościowej, wyrażającej się w rozumieniu pojęć stałości np. masy, objętości, wielkości[7]. Problemem przestają być również procesy umysłowe dokonywane na elementach fizycznych i matematycznych[8]. Stadium operacji konkretnych to czas, w którym następuje intensywny rozwój umiejętności stosowania przez ucznia myślenia logicznego, umożliwiającego rozwiązywanie konkretnych zadań pojawiających się w toku działania[9]. Pod wpływem nauki dziecko zaczyna odczuwać wewnętrzną motywację. Z czasem poznaje zasady, a w konsekwencji możliwości świadomego kierowania swoją uwagą, procesem spostrzegania, zapamiętywania oraz myślenia.

Uwaga jest jednym z ważniejszych czynników stanowiących integralną cechę procesów psychicznych, mających bezpośrednie przełożenie na przebieg edukacji. Bez niej nie byłoby możliwe: obserwowanie, myślenie, zapamiętywanie oraz poznawanie nowych zagadnień. Początkowo ulotna i skłonna do dekoncentracji ma charakter mimowolny[10]. Cecha ta pozwala reagować na interesujące lub silnie narzucające się bodźce (np. odwracamy głowę w stronę hałasu, migającego światła itp.). Ten rodzaj uwagi nie podlega naszej woli, co w konsekwencji uniemożliwia świadome poznawanie rzeczywistości. „Z perspektywy procesu edukacyjnego kontrola uwagi jest jedną z podstawowych zdolności poznawczych, która umożliwia efektywne skupienie się na wykonaniu zadania”[11]. Na początku wieku szkolnego, dzięki pomocy pedagoga, jak również pod wpływem systematycznego uczestnictwa w zajęciach następuje jakościowa zmiana

---

[7] J. Piaget, *Studia z psychologii dziecka*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1966, s. 47–53; J. Trempała, *Rozwój poznawczy*, w: B. Harwas-Napierała, J. Tremała (red.), *Psychologia rozwoju człowieka. Rozwój funkcji psychicznych*, t. 3, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003, s. 23.

[8] E. Gruszczyk-Kolczyńska, *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1992, s. 45–62.

[9] B. J. Wadsworth, *Teoria Piageta. Poznawczy i emocjonalny rozwój dziecka*, tłum. M. Babiuch, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1998, s. 109–129.

[10] A. Matczak, op. cit., s. 62–64.

[11] Cyt. I. Krejtz, *Korepetycje poznawcze. Rola pamięci roboczej i kontroli uwagi w przewidywaniu osiągnięć szkolnych*, Wydawnictwo Akademickie Sedno, Warszawa 2012, s. 33.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

charakteru uwagi, która w coraz większym stopniu odchodzi od form mimowolnych na korzyść form dowolnych. W rezultacie koncentracja uczniów na wybranych obiektach staje się coraz częściej czynnością zamierzoną[12]. Wyniki zrealizowanych badań wykazują, że uczniowie, którzy potrafią kontrolować swoją uwagę lepiej opanowują umiejętność czytania aniżeli ich rówieśnicy charakteryzujący się nadmierną impulsywnością, rozkojarzeniem lub dezorganizacją funkcji uwagi[13].

Pierwsze zmiany w zakresie funkcjonowania uwagi zaczynają się pojawiać pomiędzy piątym a siódmym rokiem życia[14]. Z czasem, w toku nauki szkolnej, uwaga uczniów staje się czynnością kontrolowaną o charakterze dowolnym. Świadomie kierowana umożliwia dokładniejsze i dłuższe obserwacje, a także skupienie na omawianym temacie. Jej rozwój nie umniejsza jednak roli stanów mimowolnych, dzięki którym aktywnie reagujemy na zaistniałe bodźce, bowiem „samo zamierzenie i postanowienie nie zdołałyby zmobilizować i natężyć naszej uwagi, gdyby nie to, że dzięki częstemu, mimowolnemu reagowaniu uwagą na rozmaite bodźce i sytuacje – nasz organizm przyswoił sobie umiejętność intensywniejszego mobilizowania energii nerwowej i działania ze zwiększonym wysiłkiem, gdy to jest potrzebne”[15]. Kolejnym czynnikiem omawianym przez psychologów w kontekście uwagi jest selektywność[16]. Według Eleanor Maccoby wzrost selektywności i dowolności uwagi jest najważniejszą zmianą następującą w trakcie naszego rozwoju[17]. „Należy pamiętać, iż z perspektywy procesu edukacyjnego kontrola uwagi jest jedną z podstawowych zdolności po-

---

[12] A. Kazma, op. cit., s. 9.

[13] A. Nowotnik, *Funkcjonowanie uwagi u dzieci w wieku wczesnoszkolnym: grupy ryzyka*, „Edukacja” 2012, nr 1(117), s. 87–102.

[14] R. Stefańska-Klar, *Późne dzieciństwo. Młodszy wiek szkolny*, w: B. Harwas-Napierała, J. Trempała (red.), *Psychologia rozwoju człowieka. Charakterystyka okresów życia człowieka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004, s. 134.

[15] Cyt. S. Szuman, *O uwadze. Mobilizowanie i podtrzymywanie uwagi dowolnej uczniów na lekcjach*, Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1965, s. 32.

[16] J. Trempała, op. cit., s. 33.

[17] E. E. Maccoby, *Selective Auditory Attention in Children*, w: L. P. Lipsitt, C. C. Spiker (red.), *Advances in Child Development & Behavior*, nr 3, Academic Press, New York 1967, s. 99–124; I. Roszkiewicz, *Młodszy wiek szkolny*, Nasza Księgarnia, Warszawa 1983, s. 30.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

znawczych, która umożliwia efektywne skupienie się na wykonaniu zadania, przez co do pewnego stopnia warunkuje poziom gotowości szkolnej"[18].

Sposobów aktywizowania i pogłębiania uwagi jest wiele, wśród nich wymienia się chociażby: rozbudzanie zainteresowań dziecka, pracę z multimedialnymi materiałami dydaktycznymi, uświadamianie znaczenia oraz wagi omawianego tematu w życiu codziennym i łącznie nowych z wprowadzonymi wcześniej wiadomościami. Najważniejszą rolę w tym procesie odgrywa jednak czynne uczestnictwo oraz aktywność w trakcie zajęć. W konsekwencji przygotowane przez nauczyciela zadania winny być kolorowe, żywe, zaskakiwać efektami dźwiękowymi oraz pobudzać zmysł dotyku. Opracowując materiały dydaktyczne należy jednak zachować umiar, bowiem zbyt duża liczba jednocześnie oddziałujących na ucznia bodźców sensorycznych może utrudniać odbiór i zrozumienie treści.

Skupiona przez dziecko uwaga pozwala na dokładne obserwacje, które odbierane przez pojedyncze analizatory informują o właściwościach przedmiotów. Pozwalają poznać kształt, barwę, ciężar, zapach itp. Proces spostrzegania powstaje zatem w wyniku złożonej aktywności psychicznej związanej z przypatrywaniem, odczytywaniem, a następnie z opracowywaniem informacji znajdujących się w otoczeniu[19]. Działanie obejmuje analizę obrazu, organizowanie obserwacji, a także integrowanie danych o przedmiocie zainteresowania. Źródłem aktywności mogą być zarówno wewnętrzne, jak i zewnętrzne wrażenia[20]. W wieku wczesnoszkolnym proces spostrzegania zamyka się w postaci poglądowo-obrazowej. Forma ta umożliwia porządkowanie wiedzy w oparciu o znajomość przedmiotów oraz porównywanie ich właściwości. Osoby rozpoczynające naukę szkolną potrafią na podstawie poczynionych oglądów wyodrębniać i uogólniać poszczególne cechy otaczających je obiektów. W zdecydowanej większości prawidłowo postrzegają rysunki, kształty, schematy i zdjęcia przedmiotów. Z czasem zakres i precyzja obserwacji rozszerza się, na co wpływ mają liczne, coraz lepiej wykształcone analizatory. Rozwój procesu spostrzegania w okresie wczesnoszkolnym przejawia się głównie poprzez nabywanie oraz gruntowanie w sobie umiejętności koncentrowania się na określonym elemencie. Pomocne mogą okazać się metodyczne środki multimedialne pobudzające

[18] Cyt. za: A. Kazma, op. cit., s. 37.
[19] A. Matczak, op. cit., s. 50–66.
[20] J. Trempała, op. cit., s. 33.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

poszczególne zmysły. Konsekwencją braku umiejętności skupienia się na danym przedmiocie jest charakteryzująca uczniów klas początkowych niezdolność do rzetelnego postrzegania złożonych zagadnień, co znacznie utrudnia, a niekiedy nawet uniemożliwia prawidłowe zrozumienie tematu. Problem ten minimalizuje się wraz z wiekiem[21]. Piaget dyskutując o procesie spostrzegania podkreśla, że jego rozwój przez całe życie przebiega według tych samych praw jakościowych – jest ciągły, a zmiany zachodzące w poszczególnych okresach mają jedynie charakter ilościowy[22].

Warto w tym miejscu podkreślić, że dokonywane przez ucznia obserwacje dostarczają nie tylko wiedzy, ale również dodatkowych doznań powstających na skutek oddziaływania bodźców zewnętrznych na narządy zmysłowe.

Kolejną korzyścią wynikającą ze świadomego oglądu otoczenia jest rozwój pamięci, w tym procesów zapamiętywania, przechowywania i przypominania. Pamięć w życiu każdego człowieka odgrywa niebagatelną rolę. Dzięki niej poznajemy nasze otoczenie, uczymy się mówić i myśleć. Pamięć pozwala na zdobywanie wiedzy oraz intelektualny rozwój jednostki. Liczne badania dowodzą, iż dziecko w sposób trwały zapamiętuje to, co przyciąga i podtrzymuje jego zainteresowanie. Z tego powodu za główny czynnik rozwoju ludzkiej pamięci przyjmuje się aktywną pracę oraz rozbudzoną uwagę. Ważna jest również wcześniejsza znajomość oraz zrozumienie sensu omawianego materiału[23]. W początkowych latach nauki dzieci starają się przyswajać wiedzę mechanicznie, na zasadzie wielokrotnego powtarzania, w którym brak jest samodzielnego toku myślenia. Ten pojawia się dopiero po pewnym czasie, przekładając się na logiczne sposoby zapamiętywania[24]. Pamięć dziecka w okresie wczesnoszkolnym zatraca formę obrazowo-konkretną, nabierając tym samym abstrakcyjno-logicznego kształtu. Sergej Leonidovič Rubinsztejn zauważa, że „istota przebudowy pamięci u dziecka w wieku szkolnym pole-

---

[21] A. Kazma, op. cit., s. 33.

[22] J. Piaget, *Rozwój percepcji jako funkcja wieku*, w: F. Fraisse, J. Piaget (red.), *Zarys psychologii eksperymentalnej*, tłum. J. Dembska, Państwowe Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 1991, s. 181–242.

[23] E. Czerniawska, M. Ledzińska, *Ja i moja pamięć. O użytecznych strategiach uczenia się*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1994; E. Czerniawska, M. Jagodzińska, *Jak się uczyć?*, Wydawnictwo Park Sp. z o.o., Bielsko-Biała 2007.

[24] A. Matczak, op. cit., s. 95–98.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

ga nie tyle na przejściu od pamięci mechanicznej do pamięci logicznej, ile na przebudowie samej pamięci logicznej, która przybiera charakter bardziej pośredni"[25]. W przypadku uczniów w wieku wczesnoszkolnym obserwuje się wzmożony rozkwit oraz wspomnianą już jakościową zmianę charakteru pamięci, która pod wpływem intensywnego procesu nauczania staje się szybsza i trwalsza. Zwiększa się również jej pojemność. Rozwój umysłowy dzieci sprawia, że miejsce obrazów zaczynają zastępować pojęcia. Zapamiętywanie staje się czynnością logiczną, polegającą na operowaniu sensem wypowiedzi lub dokonanej obserwacji. To dzięki niej możliwe jest wiązanie nowej z uprzednio przyswojoną wiedzą. Czynnika sprawczego powyższych zmian upatruje się w rozwoju myślenia oraz mowy[26].

Umiejętność poprawnego posługiwania się mową, ale także rozumienie złożonego kontekstu wypowiedzi jest niezmiernie ważne. To dzięki mowie dziecko zyskuje możliwość kontaktu z otaczającym je światem. Kompetencje językowe odgrywają szczególnie istotną rolę w działaniach międzyludzkich, takich jak: nauka, proces wychowawczy, zabawa. Obok funkcji społecznej kluczowe znaczenie odgrywa także poznawczy aspekt mowy, umożliwiający przekaz dorobku kulturowego oraz historyczno-społecznego doświadczenia. Prawidłowy rozwój mowy ma również duże znaczenie z punktu widzenia rozwoju emocjonalnego. Zrealizowane badania wykazują bowiem, iż dzieci ze słabiej rozwiniętymi umiejętnościami komunikowania są mniej lubiane, aniżeli ich rówieśnicy biegle posługujący się językiem[27]. Warto dodatkowo podkreślić, że język pełni rolę narzędzia pomocnego w procesie myślenia. Analizy zrealizowane przez Roberta M. Garné i Ernesta C. Smitha wykazują, że moż-

---

[25] Cyt. S. L. Rubinsztejn, *Podstawy psychologii ogólnej*, tłum. Z. Danielska, Książka i Wiedza, Warszawa 1962, s. 430.

[26] D. A. Farber, T. G. Beteleva, *Development of the brain's organization of working memory in young schoolchildren*, „Human Physiology" 2011, nr 37(1), s. 5–13.

[27] L. Beck, I. R. Kumschick, M. Eid, G. Klann-Delius, *Relationship between language competence and emotional competence in middle childhood*, „Emotion" 2011, nr 12, s. 1–12; M. Lerkkanen, N. Kiuru, E. Pakarinen, J. Viljaranta, A. Poikkeus, H. Rasku-Puttonen, J. Nurmi, *The role of teaching practices in the development of children's interest in reading and mathematics in kindergarten*, „Contemporary Educational Psychology" 2012, nr 37(4), s. 266–279.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

liwość werbalizacji w trakcie nauki oraz rozwiązywania problemów zmusza do myślenia nad kolejnymi krokami posunięć[28].

Dzięki umiejętności myślenia następuje dalszy rozwój intelektualny. Słusznie zwraca uwagę Andrzej Jurkowski, że „osobnik myślący nie tylko odbiera docierające do niego informacje różnego rodzaju, lecz przez operowanie nimi może również wytwarzać nowe dla niego dane lub wiadomości"[29]. Myślenie przyczynia się także do dalszego formowania: pamięci logicznej, mowy dziecka, procesów poznawania i utrwalania[30]. Wśród podstawowych operacji umysłowych wymienia się: analizę, syntezę, porównywanie, abstrahowanie i uogólnianie. Początkowo proces myślenia charakteryzuje prostota i jednokierunkowość[31]. Większość dzieci w pierwszych latach nauki nie ma jeszcze wykształconych zdolności operacyjnych. Dokonywane procesy w znacznej mierze skierowane są na zdobywanie podstaw wiedzy szkolnej, umożliwiającej funkcjonowanie oraz pracę w nowym środowisku. Oczywiście w praktyce pedagogicznej spotyka się uczniów, którzy w wieku lat siedmiu potrafią wykonywać operacje myślowe: rozumieją zależność przyczyny i skutku; potrafią złożyć, dopasować i połączyć pokrewne ze sobą elementy; podchodzą do omawianego zagadnienia z różnych punktów widzenia. Są to jednak sytuacje jednostkowe, które nie powinny decydować o ogólnym charakterze pracy w klasie. Rozwój myślenia przebiegający w okresie wczesnoszkolnym następuje stopniowo[32]. Faza wstępna o cechach konkretno-obrazowych[33] charakteryzuje się czynnościami dokonywanymi za pomocą obrazów stanowiących wyobrażeniową reprezentację działania zewnętrznego. W tym wieku słowa mają dla dziecka znaczenie konkretne. Z czasem myślenie zaczyna stawać się samodzielną i wewnętrzną

---

[28] A. Jurkowski, *Ontogeneza mowy i myślenia*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1986, s. 40.

[29] Cyt. A. Jurkowski, op. cit., s. 10.

[30] M. Radwiłowicz, R. Radwiłowicz, *Treść i metoda w nauczaniu początkowym*, Wydawnictwo WSM w Legnicy, Legnica 2009, s. 97–114.

[31] J. Piaget, *Studia…*, s. 81.

[32] M. Skura, M. Lisicki, *Jak rozwija się dziecko i jaka jest rola nauczyciela w tym rozwoju*, http://www.ore.edu.pl, s. 14–23, [dostęp: 12.08.2013].

[33] J. Sadowska, *Komputer jako środek dydaktyczny w nauczaniu początkowym*, w: B. Siemieniecki, A. Skarbińska, J. Sykulski, (red.), T*echnologia informacyjna w zmieniającej się edukacji. Materiały z konferencji naukowej, Ciechocinek 1999*, Oficyna Poligraficzno-Wydawnicza „Żak", Ciechocinek–Toruń–Suwałki 2000, s. 353.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

czynnością poznawczą, dzięki czemu uczeń zyskuje możliwość operowania pojęciami, symbolami słowno-logicznymi, uogólnieniami. W konsekwencji osiągalne dla dziecka okazuje się być wnioskowanie na podstawie prób i błędów, przez analogię, dedukcję, a także intuicyjne.

W procesie uczenia się myślenie odgrywa decydującą rolę. Widza o jego specyfice jest zatem niezmiernie ważna. Pozwala na dobór odpowiednich metod, a także środków dydaktycznych. Bez świadomości na temat pracy mózgu oraz przebiegu procesów poznawczych u dzieci, nauczyciele edukacji początkowej byliby całkowicie bezradni, bowiem jak wykazują badania rozwój w okresie wczesnoszkolnym zwiększa się wówczas, gdy odbierane wrażenia pełnią określoną rolę[34].

2.2. Specyfika nauczania wczesnoszkolnego

Rozpoczęcie nauki szkolnej jest szczególnym okresem w życiu każdego człowieka. Stanowi ono przejście z wieku przedszkolnego w młodsze lata szkolne. Największą zmianą, która dotyka dzieci w tym czasie jest pojawienie się nowych zadań i obowiązków, w tym: regularnego uczęszczania do szkoły, odrabiania pracy domowej, świadomego kierowania procesem poznawczym. Wszystko to nakłada na ucznia oraz jego opiekunów konieczność przeorganizowania codziennego trybu życia, a w konsekwencji pracy według określonego harmonogramu zajęć.

Przystąpienie do klasy pierwszej nie pozostaje także obojętne dla sposobu i długości spędzania czasu wolnego. Konsekwencją pojawiania się nowych zadań i obowiązków jest konieczność przesunięcia granicy pomiędzy zabawą a nauką – na korzyść tej drugiej[35]. Etap ten powinien przebiegać w sposób spo-

---

[34] E. Jawni, *Rozwój poznawczy i osiągnięcia szkolne dzieci z klas początkowych*, w: K. Denek, F. Bereźnicki, J. Świrko-Pilipczuk (red.), *Proces kształcenia i jego uwarunkowania*, Agencja Wydawnicza „Kwadra", Szczecin 2002, s. 189.

[35] M. Stawiak-Ososińska, *Jak pomóc dziecku zaadoptować się w szkole?*, „Nauczanie Początkowe" 2006, R. XXX (LII), nr 1, s. 16–20; E. I. Laska, T. Piątek, *Wokół zintegrowanego kształcenia uczniów w młodszym wieku szkolnym*, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2005, s. 27–31.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

kojny i przemyślany. Wprowadzeniu w sztywny świat nauki sprzyjają metody aktywizujące i zabawowe stosowane podczas lekcji. Dzięki nim zaspokajane są bezpośrednio potrzeby biopsychospołeczne ucznia[36].

Wstąpienie dziecka do szkoły powoduje, że jego pierwszoplanowym obowiązkiem staje się nauka:

> [...] uzyskiwanie przynajmniej dostatecznych wyników w szkole jest więc dla każdego ucznia sprawą poczucia własnej wartości, umożliwia osiągnięcie korzystnej pozycji społecznej w środowisku dorosłych i rówieśników, a także wpływa na dalszą karierę edukacyjną, zawodową i życiową, natomiast brak powodzenia szkolnego stwarza bardzo niekorzystną sytuację dla rozwoju dzieci, może prowadzić do osłabienia poczucia własnej wartości, kompetencji życiowych, a ponadto rodzić trudne problemy pedagogiczne i społeczne. Uczniowie napotykający trudności w przyswojeniu wiedzy przeżywają wiele przykrości, lęków, źle się czują w szkole, niechętnie o niej mówią, często z niechęcią uczestniczą w lekcjach[37].

Aby temu zapobiec niezbędne jest odpowiednie nastawienie, przygotowanie nauczyciela, dobry kontakt rodziny ze szkołą, a także osiągnięcie przez dziecko określonej fazy rozwoju psychicznego, fizycznego, społecznego i emocjonalnego[38]. Wymagany poziom określa się mianem dojrzałości szkolnej. Bez niej nie byłoby możliwe codzienne poznawanie oraz przyswajanie treści programowych[39], tym bardziej że obszar wiedzy prezentowanej dziecku jest bardzo rozległy. Począwszy od pierwszego dnia pobytu w szkole uczeń zaznajamia się

---

[36] M. Radwiłowicz, R. Radwiłowicz, op. cit., s. 60–62; A. Kaczmarczyk, *Rola nauczyciela w procesie adaptacji dziecka do szkoły*, „Nauczanie Początkowe" 2006, R. XXX (LII), nr 1, s. 21–23.

[37] Cyt. M. Sendyk, *Społeczne przystosowanie dzieci z poczuciem sieroctwa duchowego*, Oficyna Wydawnicza „Impuls", Kraków 2001, s. 134; E. Gruszczyk-Kolczyńska, op. cit., s. 114–126.

[38] R. Popek, *Sylwetka psychologiczna dziecka w młodszym wieku szkolnym*, w: M. Leonek, T. Wróbel (red.) *Praca nauczyciela i ucznia w klasach 1–3*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1990, s. 37–38.

[39] B. Wilgocka-Okoń, *Dojrzałość szkolna dzieci a środowisko*, Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa 1972, s. 9.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

z materiałami obejmującymi edukację: polonistyczną, matematyczną, przyrodniczą, muzyczną, plastyczną, techniczną, ruchową i zdrowotną. Wiadomości połączone w bloki tematyczne splatają się ze sobą tworząc spójną całość.

Małgorzata Żytko pisząc o kształceniu zintegrowanym tłumaczy, że jest to „działanie pedagogiczne, którego celem jest stworzenie warunków edukacyjnych zapewniających każdemu dziecku możliwości optymalnego rozwoju”[40]. W ramach realizowanych zadań warto koncentrować się na wspieraniu dziecka w poznawaniu i wykorzystywaniu posiadanego przez nie potencjału, formowaniu własnej osobowości, aranżowaniu warunków umożliwiających aktywny udział w budowaniu wiedzy, organizowaniu sytuacji sprzyjających spontanicznym działaniom. Ważnym elementem tego procesu jest również wspieranie w nawiązywaniu pozytywnych relacji w grupie rówieśniczej, a także kształtowanie zdolności do działania zespołowego[41].

Edukacja początkowa w Polsce do niedawna obejmowała dzieci od siódmego roku życia. Stopniowe obniżanie wieku obowiązku szkolnego rozpoczęło się w 2009 roku. Początkowo decyzję o posyłaniu sześciolatka do szkoły podejmowali rodzice. Od 1 września 2014 roku edukacja dzieci sześcioletnich (urodzonych w okresie od 1 stycznia do 30 czerwca 2008 roku) w klasie I stała się obligatoryjna[42]. Głosy w tej sprawie są podzielone. Z jednej strony rodzice obawiają się o swoje pociechy[43], z drugiej natomiast Ministerstwo Edukacji Narodowej zapewnia, że „cywilizacyjna zmiana, jaką jest jak najwcześniejsze objęcie dzieci zorganizowaną edukacją, zapewnia im szybszy rozwój, wcześniejsze odkrywanie ich talentów i korygowanie ewentualnych deficytów. Chcemy,

---

[40] Cyt. za: M. Żytko, *Kilka uwag o praktyce kształcenia zintegrowanego*, w: M. Żytko (red.), *Kształcenie zintegrowane: problemy teorii i* praktyki, Wydawnictwo „Żak”, Warszawa 2002, s. 30.

[41] J. Szempruch, *Kształcenie wczesnoszkolne etapem integrującym podmioty edukacyjne*, „Nauczanie Początkowe” 2009, R. XXXII, nr 3, s. 9–10.

[42] Obowiązek szkolny dla sześciolatków i obowiązek przedszkolny dla pięciolatków nie zostaną zniesione, http://www.polskieradio.pl/5/3/Artykul/1392694,Obowiazek-szkolny-dla-szesciolatkow-i-obowiazek-przedszkolny-dla-pieciolatkow-nie-zostana-zniesione [dostęp: 20.08.2015].

[43] A. Sobocińska, *Odroczenie obowiązku szkolnego 6-latków – czy warto z niego skorzystać?*, Portal Wp.pl Szkoła, http://szkola.wp.pl/kat,121278,title,Odroczenie-obowiazku-szkolnego-6-latkow-czy-warto-z-niego-skorzystac,wid,16181876,wiadomosc.html?ticaid=112b33 [dostęp: 10.05.2014].

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

aby pod tym względem polskie dzieci miały warunki porównywalne z ich europejskimi rówieśnikami"[44]. Faktycznie wiek rozpoczęcia nauki w krajach europejskich jest różny. W większości państw edukację rozpoczynają siedmio- lub sześciolatki, są jednak wyjątki. W Wielkiej Brytanii obowiązek kształcenia obejmuje dzieci od piątego roku życia[45]. W Holandii lub w Irlandii naukę szkolną rozpoczynają już czterolatki[46]. Należy mieć jednak na uwadze, że zbyt wcześnie wprowadzony obowiązek kształcenia może okazać się niekorzystny[47]. W celu przyswojenia wiedzy niezbędne są bowiem określone sprawności umysłowe, co wiąże się nierozerwalnie z wiekiem, rozwojem poszczególnych narządów zmysłu oraz zdobytym doświadczeniem.

Okres edukacji początkowej, będący niejako pomostem pomiędzy dzieciństwem a wiekiem szkolnym, łączy w sobie cechy ich obu. Z jednej strony wymaga systematyczności i czynnego zaangażowania w przebieg lekcji, z drugiej zaś nastawiony jest na naukę przez zabawę. Z tego powodu włączenie w przebieg zajęć elementów gry[48] oraz radosnego nastroju jest niezmiernie ważne. Nie tylko ułatwia zaakceptowanie nowej sytuacji, ale również pozytywnie nastraja do szkoły oraz procesu kształcenia. Z całą pewnością pomocne tu mogą okazać się

---

[44] Cyt. MEN, *Jeszcze przez dwa lata sześciolatki w pierwszej klasie zgodnie z wolą rodziców – projekt nowelizacji ustawy do konsultacji,* http://www.men.gov.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=2650%3Ajeszcze-przez-dwa-lata-szeciolatki-w-pierwszej-klasie-zgodnie-z-wol [dostęp: 01.02.2013].

[45] G. Tadeusiewicz, *Edukacja w Europie. Szkoła. Nauczyciel. Doradztwo zawodowe*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa–Łódź 1997, s. 40; T. Gumuła, J. Krasuski, S. Majewski, *Organizacja i funkcjonowanie współczesnych systemów edukacyjnych cz. III. Wybrane problemy organizacji systemów edukacyjnych na świecie. Antologia dokumentów i materiałów*, Dom Wydawniczy „Strzelec", Kielce 1994, s. 54–55, 96–127; D. Dziewulak, *Polityka oświatowa wspólnoty europejskiej,* Wydawnictwo „Żak", Warszawa 1995, s. 28–81.

[46] G. Tadeusiewicz, op. cit., s. 34, 35.

[47] Ch. Durkin, *How children learn best*, http://www.childrenwebmag.com/articles/child-care-social-issues/how-children-learn-best [dostęp: 01.11.2011].

[48] M. Górczyńska, *Komputerowa gra dydaktyczna w procesie nauczania*, w: J. Morbitzer (red.), *Komputer w Edukacji. 17. Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe*, Wydawnictwo Naukowe AP w Krakowie, Kraków 2007, s. 63; K. Majewska, *Multimedialne gry dydaktyczne w opinii studentów edukacji wczesnoszkolnej*, w: V. Tanaś, W. Welskop (red.), *Pedagogika XXI wieku. Dylematy i wyzwania*, Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Biznesu i Nauk o Zdrowiu, Łódź 2015, s. 169–175.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

multimedialne programy edukacyjne, które w prosty i przystępny sposób przekazują niezbędną wiedzę, redukując tym samym atmosferę napięcia wywołaną tradycyjnym kształceniem opartym na podręcznikach. Uwzględnianie potrzeb rozwojowych ucznia zapewnia mu dobre samopoczucie, wzmacniając tym samym motywację oraz potrzebę poznawania nowych zagadnień. Głównym założeniem edukacji początkowej jest „wstępne realizowanie zadań dydaktycznych i wychowawczych całej szkoły”[49]. Wspomniane cechy decydują o propedeutycznym charakterze procesu, który sam w sobie nie odgrywa roli samowystarczalnego kształcenia. Jego celem jest wprowadzenie, oswojenie oraz przygotowanie dzieci do dalszej nauki. Zofia Morawska oraz Maria Radwiłowicz definiują edukację początkową jako cykl łączący w sobie następujące zakresy pojęciowe: nauczanie, kształcenie oraz wychowanie. Według autorek „nauczanie utożsamiamy potocznie z nabywaniem wiedzy, kształcenie z rozwojem sprawności pozwalających na jej zdobycie, zaś wychowanie z formowaniem wszelkich postaw i cech charakteru, a w konsekwencji – całej osobowości”[50]. Prócz funkcji poznawczej, kształcącej i wychowawczej literatura przedmiotu wspomina także o konieczności realizowania przez nauczyciela zadań: opiekuńczych, diagnostyczno-prognostycznych oraz kompensacyjno-usprawniających[51], które ze względu na charakter książki nie zostaną bliżej opisane.

[49] Cyt. T. Wróbel, *Praca nauczyciela w klasach I–IV*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1974, s. 10.

[50] Cyt. M. Radwiłowicz, Z. Morawska, *Metodyka nauczania początkowego*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1990, s. 5.

[51] Ibidem, s. 6; T. Wróbel, *Współczesne nauczanie początkowe*, w: M. Leonek, T. Wróbel (red.), *Praca nauczyciela i ucznia w klasach 1–3*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1990, s. 22–30; M. Kowalik-Olubińska, W. Świętek, *Uczymy inaczej. Nauczanie zintegrowane w klasach niższych*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 1998, s. 7–13.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

2.3. Rola technologii informacyjnej w edukacji wczesnoszkolnej

Komputery, Internet, multibooki wspomagają obecnie proces kształcenia wielu uczniów[52]. Narzędzia, które jeszcze kilka lat temu stosowane były jedynie na lekcjach informatyki, dziś można spotkać niemal na każdym poziomie i przedmiocie nauczania. Dynamiczne zmiany nie ominęły także najmłodszych, których sale coraz częściej wyposażone są w tablice multimedialne oraz w komputery pozwalające na aktywny przekaz dźwięku, obrazu, a także interaktywnych ćwiczeń pobudzających samodzielność myślenia. Narzędzia oparte na technice komputerowej są „najbardziej atrakcyjnymi i najmniej nużącymi spośród wykorzystywanych dotąd środków dydaktycznych"[53]. Dzięki temu nauka staje się ciekawą i zaskakującą przygodą. Powyższe słowa zdają się potwierdzać wyniki badań przywołane w jednym z artykułów Wacława Strykowskiego[54]. Opisano w nim wpływ multimedialnego kształcenia na aktywność: spostrzeżeniową, manualną, intelektualną oraz emocjonalną. Zaakcentowano również, że obecność mediów w klasie szkolnej stwarza szczególne warunki do optymalizacji procesu nauczania oraz uczenia się[55]. Techniczne środki dydaktyczne stosowane w procesie edukacji niemal zawsze, jak podkreśla Krzysztof Kruszewski, pod-

---

[52] M. Oak, *Role of Computers in Education*, http://www.buzzle.com/articles/role-of-computers-in-education.html [dostęp: 10.11.2012].

[53] Cyt. A. Hassa, *Programy komputerowe „Mat Miś" i „Mat 1–2–3" w nauczaniu matematyki*, „Życie Szkoły" 1996, nr 9 (576), s. 532.

[54] Działający w środowisku poznańskim Wacław Strykowski odegrał znaczącą rolę w formułowaniu różnych koncepcji, omówieniu funkcji oraz form nauczania multimedialnego. Zob. B. Siemieniecki, *Pedagogika medialna w myśli teoretycznej Wacława Strykowskiego*, w: W. Skrzydlewski, S. Dylak (red.), *Media–Edukacja–Kultura: W stronę edukacji medialnej*, Wyd. PTTiME, Poznań–Rzeszów 2012, s. 25–29; W. Strykowski, *Media w edukacji: od nowych technik nauczania do pedagogiki i edukacji medialnej*, w: W. Strykowski (red.), *Media a edukacja*, Wydawnictwo eMPi^2, Poznań 1997, s. 13–17.

[55] W. Strykowski, *Kształcenie multimedialne w pracy szkoły*, „Edukacja Medialna" 1997, nr 3, s. 6.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

noszą efektywność procesu kształcenia[56]. Mnogość zalet wspomnianych powyżej urządzeń sprawia, że nie sposób pominąć ich potencjału we współczesnym kształceniu.

W celu dokładnego omówienia zadań technologii informacyjnej w procesie nauczania postanowiono zgodnie z uwagą Doroty Siemienieckiej ukazać oraz opisać jej zastosowanie, bowiem „w dydaktyce rolę mediów traktowanych jako środki dydaktyczne przedstawia się poprzez ukazanie jej funkcji"[57]. Tych natomiast, jak wykazuje literatura przedmiotu, jest wiele. Jako pierwszą zdecydowano się omówić funkcję poznawczo-kształcącą, która ma ogromne znaczenie dla procesu nauczania. Jej waga związana jest głównie z faktem ograniczonego kontaktu dziecka z rzeczywistością dostępną w warunkach szkolnych. Przez wiele lat uniemożliwiało to konstruktywne podejście do zajęć. Sytuacja odmieniła się wraz z pojawieniem w toku lekcji narzędzi komputerowych. Wprowadzona technologia w znacznej mierze poszerzyła pole poznawcze, rozwijając przy tym procesy percepcyjne, intelektualne i wykonawcze dzieci. To dzięki mediom możliwe okazało się „spostrzeganie obiektów, procesów i zjawisk (również odległych w czasie i przestrzeni) w sposób możliwie wierny, w ich autentycznym otoczeniu, w ruchu, w kolorze, a więc z uwzględnieniem wszelkich właściwości poznawanej rzeczywistości […] za ich pomocą można pokazać uczącym się te fragmenty rzeczywistości, które są niedostępne bezpośredniej obserwacji, gdyż w swojej naturalnej postaci są zbyt małe, zbyt duże, zbyt zimne lub gorące"[58].

---

[56] K. Kruszewski, *Kształcenie w szkole wyższej…*, s. 48–51; S. Higgins, *Does ICT Improve Learning and Teaching in Schools?*, A professional User Review of UK research undertaken for the British Educational Research Association, http://learning.wales.gov.uk/docs/learningwales/publications/121122ictlearningen.pdf [dostęp:17.10.2012].

[57] Cyt. D. Siemieniecka, *Zdolności i postawa twórcza a styl użytkowania elektronicznych mediów*, MADO, Toruń 2005, s. 58.

[58] Cyt. W. Strykowski, *Szkoła współczesna i zachodzące w niej procesy*, w: W. Strykowski, J. Strykowska, J. Pielachowski (red.), *Kompetencje nauczyciela szkoły współczesnej*, Wydawnictwo eMPi^2, Poznań 2007, s. 61; H. Gulińska, *Ciekawa chemia – multimedialny zbiór zadań*, w: J. Morbitzer (red.), *Komputer w Edukacji. 17. Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe*, Wydawnictwo Naukowe AP w Krakowie, Kraków 2007, s. 66.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Powyższy charakter prezentacji, będący pomostem między uczniem a rzeczywistością, gwarantuje mu właściwe budowanie struktur wiedzy[59]. Dodatkowo warto podkreślić bogactwo zasobów dostępnych dzięki multimedialnym programom dydaktycznym, a także danym zamieszczonym w sieci Internet. Obfitość informacji, głównie ze względu na rozwój poznawczy uczniów, jest niezmiernie cenna[60]. Narzędzia multimedialne, dzięki możliwości zastosowania animacji komputerowej, ułatwiają dynamiczną prezentację treści.

Żywy obraz i dźwięk oprócz zmysłów dziecka pobudza także jego emocje. Ekspresja wyrażana przez zdjęcia, nagrania video, czy też programy multimedialne wywołuje określone uczucia, dzięki czemu w proces kształcenia włączona zostaje cała osobowość dziecka. Silne zaangażowanie nie pozostaje bez znaczenia również dla procesu motywacji[61], a jak powszechnie wiadomo „uczenie się bez należytych emocji i motywacji jest nieefektywne"[62]. Wagę czynnego udziału i zaangażowania w proces nauki podkreśla także przeświadczenie, że „trwałość wiadomości [...] zależy od aktywności ucznia w czasie pracy nad wiadomością"[63]. W przypadku dobrze zaplanowanej i zorganizowanej lekcji przeprowadzonej przy użyciu narzędzi technologii informacyjnej problem ten rozwiązuje się samoczynnie, co bezpośrednio wynika z emocjonalno-motywacyjnego charakteru multimediów.

Współczesne narzędzia dydaktyczne stanowią nie tylko bogate źródło wiedzy, ale także budują obszar aktywności multisensorycznej ułatwiającej kontakt z przedmiotem poznania[64]. Właściwości te zarysowują charakterystykę kolejnej z funkcji, a mianowicie działaniowo-interakcyjnej. Nauka wsparta nowoczesnymi narzędziami skonstruowanymi na bazie komputerów oraz multimediów

---

[59] K. Kruszewski, *Zmiana i wiadomość. Perspektywa dydaktyki ogólnej*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1987, s. 32–33.

[60] Ibidem, s. 50.

[61] D. Passey, C. Rogers, J. Machell, G. McHugh, D. Allaway, *The Motivational Effect of ICT on Pupils*, Department of Educational Research Lancaster University, http://www.canterbury.ac.uk/education/protected/spss/docs/motivational-effect-ict-brief.pdf [dostęp: 12.01.2013].

[62] Cyt. W. Strykowski, *Szkoła współczesna* …, s. 62.

[63] Cyt. K. Kruszewski, *Zmiana i wiadomość…*, s. 34.

[64] F. Mikre, *The Roles of Information Communication Technologies in Education Review Article with Emphasis to the Computer and Internet*, „Ethiopian Journal of Education and Sciences" 2011, nr 6(2), s. 109–126.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

pełniących rolę oprogramowania zapewnia uczniom interaktywny charakter procesu. Podnosi to rangę technologii sprawiając, że staje się ona alternatywnym tutorem zdolnym do organizacji niezbędnych ogniw procesu kształcenia[65] – począwszy od przedstawienia wiadomości, poprzez zainteresowanie oraz zaangażowanie, po sprawdzenie i skorygowanie odpowiedzi ucznia.

Zazwyczaj w trakcie lekcji pedagog prezentuje, a także omawia pewien zasób wiadomości. Głównym obowiązkiem należącym do dziecka jest jego przyswojenie (z mniejszym lub większym zrozumieniem), ustalenie struktury i znalezienie związku między pojęciami, z którymi miał już wcześniej do czynienia. Pomocne w tej kwestii, ze względu na multimedialny charakter przekazu, okazują się być nowoczesne narzędzia TI[66]. Ich interaktywny charakter pociąga za sobą jeszcze jedną ważną cechę, a mianowicie możliwość dostosowania treści oraz tempa pracy do indywidualnych zdolności percepcyjnych uczniów[67].

Chociaż rola mediów w nowoczesnej szkole jest nieoceniona, to jednak trudno nie zgodzić się z twierdzeniem Janusza Gajdy, iż przesadnym jest mówienie o „rewolucji w kształceniu spowodowanej rozwojem komputeryzacji"[68]. Ogrom zalet i wad, możliwości praktycznego zastosowania oraz rola urządzeń komputerowych przez lata były wielokrotnie dyskutowane. Wynikiem tych działań jest obecna w literaturze mnogość opinii oraz podziałów opisujących funkcje multimedialnych środków dydaktycznych w procesie nauczania oraz uczenia się.

Stosowane w szkolnictwie narzędzia dydaktyczne umożliwiają bezpośrednie zrozumienie rzeczywistości. Rozwijają zdolności poznawcze, a także uczucia i wolę uczniów. Stanowią bezcenne źródło wiedzy oraz umiejętności. Dzięki nim łatwiejsze staje się utrwalanie, weryfikacja hipotez, a także sprawdzanie poziomu zdobytych wiadomości. W konsekwencji właściwe według Czesława Kupisiewicza jest wyszczególnienie następujących funkcji: poznawczej, kształcącej oraz dydaktycznej[69].

---

[65] W. Strykowski, *Szkoła współczesna* …, s. 61–63.

[66] K. Kruszewski, *Zmiana i wiadomość*…, s. 48.

[67] J. Gajda, *Media w edukacji*, Oficyna Wydawnicza „Impuls", Wydanie VI, Kraków 2007, s. 137–138.

[68] Cyt. za: ibidem, s. 138.

[69] Cz. Kupisiewicz, *Podstawy dydaktyki ogólnej*, Polska Oficyna Wydawnicza „BGW", Warszawa 1996, s. 209–211.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Bardziej rozbudowaną klasyfikację przedstawił w swojej pracy Wincenty Okoń, który podobnie jak Kupisiewicz wyróżnił: poznawczą (odpowiedzialną za pośrednie poznawanie rzeczywistości), kształcącą (umożliwiającą kształtowanie postaw i emocjonalnego stosunku do rzeczywistości) oraz dydaktyczną (pozwalającą na poznanie wiedzy o rzeczywistości) rolę narzędzi edukacyjnych, wskazując dodatkowo tę związaną z rozwojem działalności przekształcającej rzeczywistość. Jej zadaniem jest bezpośrednia aktywizacja procesu kształcenia, mająca na celu włączenie sfer czynności umysłowych, a w rezultacie praktyczne zaangażowanie w przebieg nauczania. Nie bez znaczenia pozostaje również możliwość stymulowania samodzielnych inicjatyw oraz interakcji w grupie dzieci[70].

W literaturze przedmiotu funkcjonuje również podział zaproponowany przez Macieja M. Sysło, wyznaczony przez dwa kierunki związane z rolą komputera w nauczaniu. Pierwszy – wynikający z faktu interpretowania go jako maszyny wyposażonej w wiele dodatkowych urządzeń oraz w oprogramowanie. Drugi natomiast, dotyczący możliwości włączenia go do niemal każdego medium. W ten sposób narzędzia mające jedynie charakter przekaźnika informacji stają się urządzeniami interakcyjnymi, wyzwalającymi tym samym aktywną twórczość ucznia[71].

Obecne w szkołach komputery wsparte dodatkowo odpowiednim oprogramowaniem otwierają przed nauczycielem drogę do prezentowania obrazów, zdjęć, filmów, tekstów, a także dźwięków. Tak szerokie spektrum możliwości stwarza szanse na pełniejszy przekaz wiedzy możliwy do zrealizowania w różnych formach nauki (indywidualnej, równoległej, ustawicznej)[72]. Według Gajdy komputerowe programy dydaktyczne mogą pełnić następujące role: przekazywania nowych treści nauczania, aktualizowania wiadomości, kontrolowania stopnia opanowania przyswojonej wiedzy i umiejętności, rozwoju zainteresowań, indywidualizacji nauczania, komunikacyjną[73]. Tymczasem Wielisława Osmańska-

---

[70] W. Okoń, *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa1987.

[71] M. M. Sysło, *Technologia informacyjna a edukacja medialna*, w: W. Strykowski, A. Zając (red.), *Nowoczesne media w kulturze nauce i oświacie*, Tarnowska Oficyna Wydawnicza, Tarnów 1997, s. 25–38.

[72] J. Gajda, op. cit., s. 137–138.

[73] Ibidem, s. 138.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Furmanek i Marek Furmanek opisując rolę multimedialnych programów komputerowych wskazują następujące funkcje: informacyjną, ćwiczeniową, kontrolną oraz organizacyjną. Analogicznej klasyfikacji w kontekście pracy z urządzeniem dokonuje również Janusz Morbitzer, który w jednej ze swoich książek podkreśla, że „wykorzystanie komputera jako narzędzia poznawania rzeczywistości, czyli nauczanie przy pomocy komputera, realizowane było przez niewielu nauczycieli-hobbistów, którzy we własnym zakresie tworzyli dydaktyczne programy komputerowe. Przez wiele lat najpopularniejszym zastosowaniem komputera było używanie go w procesie kontroli wiedzy oraz w prostych programach edukacyjnych, wzorowanych na koncepcji nauczania programowanego”[74].

Wspomniany powyżej podział jest najczęściej wymienianym w kontekście roli, jaką odgrywają komputery w procesie kształcenia[75]. Zadania te są niejako odzwierciedleniem triady dydaktycznej pojawiającej się w toku każdego procesu nauczania. Za ich pomocą możliwy jest przekaz wiadomości, utrwalenie, kontrola oraz aspekt organizacyjny[76]. Ten ostatni nabrał szczególnego znaczenia zwłaszcza w ostatnich latach, kiedy to do klas szkolnych, na podstawie Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z 19 lutego 2002 roku (w sprawie sposobu prowadzenia przez publiczne przedszkola, szkoły i placówki dokumentacji przebiegu nauczania, działalności wychowawczej i opiekuńczej oraz rodzajów tej dokumentacji) oraz dalszych rozporządzeń zmieniających, zaczęto wprowadzać dzienniki elektroniczne[77]. eDziennik jest internetowym

---

[74] Cyt. J. Morbitzer, *Edukacja wspierana komputerowo a humanistyczne wartości pedagogiki*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, Kraków 2007, s. 45.

[75] B. Siemieniecki, *Edukacja humanistyczna i komputery*, w: J. Gajda, S. Juszczyk, B. Siemieniecki , K. Wenta (red.), *Edukacja medialna*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2004, s. 164.

[76] W. Osmańska-Furmanek, M. Furmanek, *Pedagogika mediów*, w: B. Śliwerski (red.), *Pedagogika. Subdyscypliny wiedzy pedagogicznej*, t. 3, Gdańsk 2006, s. 303; K. Brelińska, *Komputer jako środek dydaktyczny*, w: H. Muszyński (red.), *Kształcenie, wychowanie i opieka w obliczu przemian: synteza*, Poznań 1990, s. 153–159.

[77] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 19 lutego 2002 r. w sprawie sposobu prowadzenia przez publiczne przedszkola, szkoły i placówki dokumentacji przebiegu nauczania, działalności wychowawczej i opiekuńczej oraz rodzajów tej dokumentacji, http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20020230225 [dostęp: 14.07.2015]; Dziennik lekcyjny, http://dziennik.edu.pl/rozporzadzenie-men/ [dostęp: 14.07.2015]; Dzienniki Elektroniczne w Jednostkach Systemu Oświaty, http://eduka-

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

odpowiednikiem dziennika szkolnego. Umożliwia między innymi: sprawdzanie obecności, wstawianie ocen, a także dodawanie informacji skierowanych do wszystkich rodziców bądź opiekunów konkretnego ucznia. Internetowy kontakt znacznie ułatwia komunikację, poprawiając tym samym relację na linii rodzice–szkoła. Badania zrealizowane przez M. Wróbel wykazały, że nauczyciele wykorzystują elektroniczny dziennik w celu „prowadzenia pełniejszego nadzoru nad postępami w pracy uczniów"[78], co jest możliwe dzięki opcji wykonywania zestawień, wyznaczania średnich wyników klasy itp. Z wypowiedzi nauczycieli oraz prawnych opiekunów dzieci wynika, że elektroniczny dziennik wykorzystywany jest również do prowadzenia korespondencji związanej z aktualną sytuacją szkolno-wychowawczą, w tym do omówienia postępów oraz problemów dzieci[79]. Podobne wnioski zostały uzyskane po przeprowadzeniu wśród nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej, badań pilotażowych wykonanych w ramach grantu 2210-NP[80].

Wymienione i opisane funkcje są oczywiście poprawne jednak zbyt ogólnie ujmują zadania technologii informacyjnej w procesie edukacji. Przykładem szczegółowego podziału doskonale uwzględniającego sytuację dzisiejszej szkoły jest ten zaproponowany przez Bronisława Siemienieckiego. Na podstawie przeprowadzonych badań wyróżnia on następujące zastosowania nowoczesnych technologii w procesie edukacji:

---

cja.warszawa.pl/dla-nauczyciela-i-dyrektora/cyfryzacja-oswiaty/dziennik-elektroniczny/5779-1-dzienniki-elektroniczne [dostęp: 14.07.2015].

[78] Cyt. M. Wróbel, *E-dziennik jako narzędzie wspierające proces edukacji szkolnej* „E-mentor" 2009, nr 4 (31).

[79] Jak rodzice oceniają dzienniki elektroniczne – wyniki ankiet wśród rodziców, https://dziennik.librus.pl/pliki/gazeta_szkolna_2009_11_24_jak_rodzice_oceniaja_dzienniki_elektroniczne_wyniki_ankiety_wsrod_rodzicow.pdf [dostęp dnia: 15.04.2015]; *E-dziennik – zalety i wady*. Forum dla nauczycieli. 45 Minut. http://www.45minut.pl/forum/viewtopic.php?t=9790 [dostęp: 24.04.2015]; *Dziennik elektroniczny*. Forum dla nauczycieli. 45 Minut. http://www.45minut.pl/forum/viewtopic.php?t=14143 [dostęp: 24.04.2015].

[80] K. Majewska, *Electronic class register in the process of teaching and upbringing*, w: D. Siemieniecka (red.), *New Technologies in Education and Communiacation*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2016 (w druku); eadem, *Dziennik elektroniczny w pracy nauczyciela* „Acta Universitatis Nicolai Copernici. Pedagogika" 2015, XXXI (423), s. 159–172.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

- przekaz treści programowych,
- wizualizacja materiału nauczania,
- sprawdzanie poziomu osiągnięć uczących się (również możliwość samooceny),
- monitorowanie przebiegu kształcenia,
- motywowanie do działania twórczego,
- wspieranie procesu samodzielnego wykonywania zadań,
- symulowanie zjawisk i procesów rzeczywistych będących przedmiotem kształcenia,
- wspieranie w rozwiązywaniu problemów[81].

Przedstawione powyżej opisy, chociaż różnią się między sobą poziomem szczegółowości i nazewnictwem funkcji, to jednak uświadamiają znaczenie nowoczesnych technologii w pracy ucznia. Ukazują jej bezpośrednie powiązanie z procesem kształcenia, jego dokładnością, interaktywnością, atrakcyjnością, multisensorycznością, a w konsekwencji także z efektywnością.

Wymienione czynniki odgrywają wyjątkową rolę zwłaszcza z perspektywy procesu nauczania klas początkowych, których uczniowie nie opanowawszy jeszcze sposobów efektywnego kształcenia wymagają szczególnej opieki i nadzoru ze strony nauczyciela. Pedagog w trakcie pracy z dziećmi może sięgać do:

- zabaw komputerowych, które służą zapoznaniu dziecka z urządzeniem technologii informacyjnej lub też wprowadzają je do kolejnego etapu edukacji,
- ćwiczeń komputerowych, posiadających określone cele edukacyjne lub terapeutyczne,
- gier komputerowych, mających na celu wykształcenie umiejętności strategicznych, zręcznościowych lub realizację zadań edukacyjnych,
- programów użytkowych, np. edytorów tekstu, grafiki, melodii,
- programów informacyjnych, np. encyklopedii,
- testów dydaktycznych ułatwiających weryfikację umiejętności[82].

---

[81] B. Siemieniecki, *Edukacja humanistyczna…*, s. 164, 165–170; C. Elston, *Using ICT in the Primary School*, Paul Chapman Publishing, London 2007, s. 40–66.

[82] M. Modzelewski, *Klasyfikacja i kryteria oceny edukacyjnych programów komputerowych*, w: J. Łaszczyk (red.), *Komputer w kształceniu specjalnym*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1998, s. 23–24.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Narzędzia te pomagają zarówno w obszarze edukacji: polonistycznej, matematycznej, przyrodniczej, muzycznej, jak i plastycznej.

Bronisław Siemieniecki podkreśla, że „zastosowanie komputera w edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej to przede wszystkim: usuwanie zaburzeń rozwojowych; rozwijanie umiejętności intelektualnych; wspomaganie rozwoju osobowościowego; oswojenie się z komputerem" [83].

Z kolei Jan Grzesiak wśród funkcji komputerowego wspomagania edukacji wczesnoszkolnej wymienia:

- uwrażliwienie na piękno otoczenia,
- uatrakcyjnienie zajęć,
- wyzwolenie wielostronnej aktywności,
- wdrożenie do samodzielnego działania,
- dostarczenie bogatych materiałów dydaktycznych,
- podniesienie skuteczności procesu przyswojenia wiedzy,
- podniesienie skuteczności procesu opanowania umiejętności,
- kontrolę oraz samoocenę zrozumienia i trwałości zdobytej wiedzy,
- oswajanie z narzędziami komputerowymi[84].

W literaturze anglojęzycznej obok wspomnianych powyżej funkcji często można odnaleźć jeszcze jedno zastosowanie technologii informacyjnej w procesie edukacji, a mianowicie – pomoc w rejestrowaniu oraz tworzeniu edukacyjnych baz danych[85]. W konsekwencji programy komputerowe przystosowane do poziomu edukacji początkowej mogą pełnić następujące role: edukacyjną, kształcącą, poznawczą, motywacyjną oraz wychowawczą[86].

---

[83] Cyt. B. Siemieniecki, *Wstęp*, w: B. Siemieniecki (red.), *Komputer w diagnostyce i terapii pedagogicznej,* Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 1996, s. 6.

[84] J. Grzesiak, *Komputer w edukacji początkowej dzieci w obliczu społeczeństwa informacyjnego*, w: J. Morbitzer (red.), *Komputer w edukacji: 19. ogólnopolskie sympozjum naukowe, Kraków 25–26 września 2009*, Katedra Technologii i Mediów Edukacyjnych Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków 2009, s. 62–68.

[85] C. Elston, op. cit., s. 40–43; L. A. Nurlaeli, *The Function of ICT in Learning*, http://pl.scribd.com/doc/32895809/The-Function-of-ICT-in-Learning [dostęp: 24.01.2013].

[86] I. Bieńkowska, *Komputerowe wspomaganie kształcenia uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych,* Wydawnictwo Scriptum, Kraków 2008, s. 47.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Szerokie zastosowanie, a zarazem obszary wykorzystania technologii informacyjnej w procesie edukacji wczesnoszkolnej pomaga zrozumieć klasyfikacja przedstawiona przez Mirosława Modzelewskiego. Autor wyróżnił w niej:

1. Programy kształtujące umiejętności psychomotoryczne:
   a. kształcące (rozwijające, korygujące deficyty) sfery percepcyjne (wzrokową, słuchową), w szczególności:
      – analizę percepcyjną,
      – syntezę percepcyjną,
      – sferę ruchową,
      – koordynację percepcyjo-motoryczną;
   b. kompensacyjne, wspomagające w korzystaniu z częściowo ograniczonych zdolności psychomotorycznych;
   c. korekcyjne, stymulujące rozwój opóźnionych funkcji psychomotorycznych.
2. Programy ułatwiające opanowanie umiejętności:
   – programy wspomagające naukę czytania,
   – programy wspomagające naukę pisania,
   – programy wspomagające naukę matematyki[87].
3. Programy ułatwiające zdobywanie wiedzy[88].

Ze względu na liczne walory technologia informacyjna jest powszechnie włączana do procesu diagnostyki, terapii pedagogicznej, a także organizacji nauki. Jej rola oraz znaczenie w obszarze nauk pedagogicznych jest zatem niezmiernie ważne.

Warto w tym miejscu zaznaczyć, że na gruncie polskiej teorii oraz praktyki analiza wykorzystania technologii informacyjnej w edukacji interpretowana jest w ramach różnych ujęć teoretycznych, np. kulturowego (Janusz Gajda), technologicznego (Janusz Morbitzer, Jan Łaszczyk), fenomenologicznego (Maciej Tanaś), konstruktywistyczno-kognitywistycznego (Wacław Strykowski, Stanisław Juszczyk, Bronisław Siemieniecki) oraz innych.

---

[87] D. Hall, *The ICT Handbook for Primary Teachers. A guide for students and professionals*, Routledge, New York 2010, s. 15–41.

[88] M. Modzelewski, op. cit., s. 25–26.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

2.4. Multimedia w edukacji początkowej

„Trudno wyobrazić sobie współczesną edukację bez nowoczesnych, technicznych środków dydaktycznych, z komputerami i dostępem do sieci Internet włącznie. Najnowsze technologie, w tym technologia informacyjna, są dziś w każdym rozwiniętym społeczeństwie integralnie związane z procesem kształcenia”[89]. Swą powszechność zawdzięczają one między innymi atrakcyjnej formie przekazu, możliwości pobudzania wielu zmysłów ucznia, prostocie obsługi.

2.4.1. Zalety włączenia technologii do edukacji

Błyskawiczny rozwój technologii informacyjnej spowodował nagły wzrost zainteresowania jej narzędziami, również w obszarze szkolnictwa. Z dnia na dzień można było obserwować rosnącą liczbę pedagogów wykorzystujących w pracy dydaktycznej nowe zdobycze cywilizacji. Komputery, dzięki różnorodnym możliwościom zastosowania, szybko zyskały na popularności. Z czasem okazało się, że narzędzia te mogą być pomocne nie tylko do wykonywania złożonych obliczeń, ale także do gromadzenia, prezentowania, przetwarzania oraz generowania danych przydatnych w pracy dydaktycznej nauczyciela. Szczególnie cenna, okazała się być „możliwość określenia przebiegu oraz dróg i sposobów uczenia się poszczególnych jednostek. Takiej bowiem możliwości nie zapewniały przedtem żadne techniczne środki dydaktyczne oraz dotychczasowe metody kontroli i oceny wyników nauczania, które – łącznie z testami dawały wgląd w końcowy efekt pracy uczniów”[90].

Liczne badania oraz eksperymenty, prowadzone przez lata w celu ustalenia stopnia zależności pomiędzy obecnością urządzeń komputerowych a wynikami nauczania lub też zachowaniem uczniów, przyniosły szereg informacji na temat zalet omawianego sprzętu. Dziś wiadomo już, że prawidłowo włączone

---

[89] Cyt. J. Morbitzer, *O niektórych mitach komputerowej edukacji*, http://www.tuo.agh.edu.pl/Mity.pdf [dostęp: 10.09.2012].

[90] Cyt. S. Juszczyk, B. Siemieniecki, *Komputerowe wspomaganie procesu kształcenia*, w: J. Gajda, S. Juszczyk, B. Siemieniecki, K. Wenta (red.), *Edukacja medialna*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2004, s. 337.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

w przebieg zajęć narzędzia przyczyniają się zarówno do wzrostu efektywności nauczania, jak również trwałości przyswojonej wiedzy[91]. Elementów sprawczych powyższego stanu jest wiele. Najważniejszym jest jednak czynnik dający możliwość jednoczesnego łączenia wielu różnych sposobów prezentowania danych. Obecne w klasach tablice interaktywne pozwalają na równoległy przekaz dźwięku, obrazu, tekstu, animacji, filmu, a jak wiadomo „grafika komputerowa może stymulować myślenie twórcze, kształtować wyobraźnię i wzmagać sprawność zmysłów"[92]. Narzędzia technologii informacyjnej wychodzą także naprzeciw kinestetycznym potrzebom ucznia. Dostęp do tego typu materiałów dzięki sieci Internet oraz multimedialnym programom dydaktycznym nie powoduje większych trudności. Część nauczycieli podkreśla, że praca z IWB redukuje liczbę obowiązków, zwalniając częściowo z konieczności ręcznego przygotowywania pomocy dydaktycznych. Wspomniane bodźce sensoryczne sprzyjają wzmożonej twórczości i aktywności dziecka. „Komputer pozwala przedstawić to, co trudno narysować odręcznie w zeszycie lub na tablicy"[93]. Umożliwia prezentację przedmiotów, zwierząt, zjawisk, które w naturalnym otoczeniu nie mogłyby być dostępne dla wzroku człowieka, bądź to z powodu ich rozmiaru, temperatury, czy niebezpieczeństwa towarzyszącego rzeczywistej obserwacji. Multimedialny charakter przekazu jest szczególnie cenny z zwłaszcza punktu widzenia edukacji wczesnoszkolnej. Etap ten bowiem, jak żaden późniejszy, wymaga ciągłej wizualizacji omawianych zagadnień[94]. Wagę polisensorycznych prezentacji również na innych poziomach edukacji podnosi teoria poznawcza

---

[91] M. Tanaś, *Dydaktyczne granice użyteczności komputerów*, w: M. Tanaś (red.), *Technologia informacyjna w procesie dydaktycznym,* Wydawnictwo MIKOM, Warszawa 2005, s. 25–26; C. Galea, *Teaching and Learning with ICT*, schoolnet.gov.mt/ictsec/ICTPedagogyHeads.doc [dostęp: 23.01.2013].

[92] Cyt. G. Kochmańska, *Rola i miejsce komputera w dydaktyce matematyki*, w: B. Siemieniecki, A. Skarbińska, J. Sykulski (red.), *Technologia informacyjna w zmieniającej się edukacji. Materiały z konferencji naukowej, Ciechocinek 1999*, Oficyna Poligraficzno-Wydawnicza „Żak", Ciechocinek–Toruń–Suwałki 2000, s. 348; A. Siemińska-Łosko, *Miejsce grafiki komputerowej w komputerowym wspomaganiu kształcenia*, w: D. Siemieniecka (red.), *Współczesne konteksty edukacyjne technologii informacyjnej*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2009, s. 140–148.

[93] Cyt. G. Kochmańska, op. cit., s. 347.

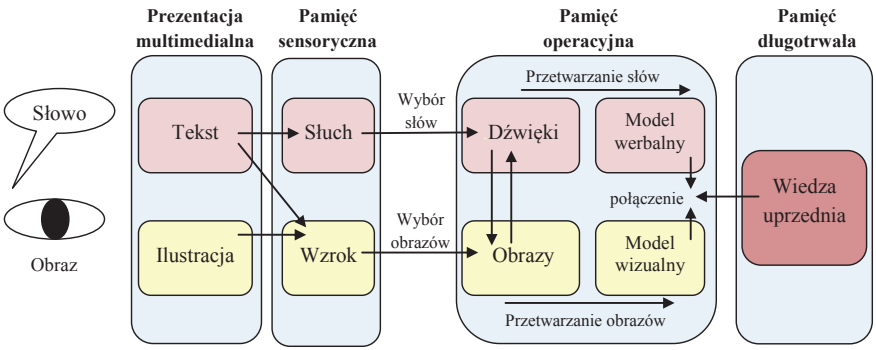
[94] J. Sadowska, op. cit., s. 353.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

kształcenia Richarda E. Mayera, wyjaśniająca fundamentalne prawa działania ludzkiego umysłu, według której:

- istnieją dwa oddzielne kanały do przetwarzania informacji – kanał dźwiękowy i wizualny,
- każdy kanał ma ograniczoną pojemność,
- nauka jest aktywnym procesem filtrowania, wybierania, organizowania i integrowania informacji opartych na posiadanej już wiedzy[95].

Proces nauczania polega na przetwarzaniu wiadomości odbieranych za pomocą dwóch kanałów: wizualnego oraz dźwiękowego. Każdy z nich ma do spełnienia odmienne funkcje. Pierwszy odpowiada za elementy widoczne dla oka: obrazy, ilustracje, zdjęcia, tekst, drugi natomiast za czynniki dźwiękowe: muzykę, dialogi będące składową filmu, narrację słowną itp. Dzięki temu uwaga rozkładana jest na dwa źródła napływających z otoczenia sygnałów. Oznacza to, że w tym samym czasie człowiek może nie tylko reagować, ale także przetwarzać niezależnie: słowa oraz obrazy, które do niego docierają. Mechanizm ten ilustruje poniższy schemat poznawczej teorii nauczania multimedialnego.



Schemat 2. Schemat poznawczej teorii multimedialnego uczenia się R. E. Mayera

Źródło: opracowanie własne na podstawie: R. E. Mayer, R. Moreno, *A Cognitive Theory of Multimedia Learning: Implications for Design Principles*, http://www.unm.edu/~moreno/PDFS/chi.pdf [dostęp: 10.09.2012].

[95] Learning – Theories, *Cognitive Theory of Multimedia Learning (Mayer), http://www.learning-theories.com/cognitive-theory-of-multimedia-learning-mayer.html* [dostęp: 10.01.2013].

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Proces przyswajania wiedzy następuje w momencie przetwarzania informacji w poszczególnych kanałach, łączenia ich w całościowy model werbalny lub wizualny, a następnie budowania nowej struktury na podwalinach zdobytego uprzednio doświadczenia. Możliwość rozdzielenia informacji prezentowanych uczniowi na dwa odmienne typy danych, odsuwa niejako problem obciążenia pamięci, znudzenia, zmęczenia oraz zniechęcenia do nauki. Stwarza tym samym szansę na czynne działanie podczas lekcji[96].

Multimedialne narzędzia dydaktyczne umożliwiają spójną prezentację materiału za pomocą jednoczesnego użycia słów i obrazów. Dzięki temu działaniu uczniowie lepiej rozumieją treść nauczania aniżeli w sytuacji, gdy jest ona przedstawiana jedynie w postaci słownej[97]. Zależność ta jest szczególnie istotna w przypadku pracy z dziećmi w wieku wczesnoszkolnym. Nauczyciele tego poziomu bagatelizując niekiedy braki związane z niedostatecznym wykształceniem umiejętności przeprowadzania operacji umysłowych, bazują wyłącznie na słowie mówionym, unikając tym samym obowiązku wizualizacji omawianego materiału.

Aktywność uczniów w wieku wczesnoszkolnym przejawia się głównie poprzez zabawę, która to pozwala bliżej poznać otaczający nas świat. Pobudza emocje, spontaniczność, a także zainteresowanie tematem. Z tego powodu niezmiernie cenne są interaktywne narzędzia oparte na zasadzie nauki przez zabawę. Pomagają one kształtować pamięć, spostrzegawczość, koordynację ręki i oka[98]. Dodatkowo „umiejętność pracy z komputerem ćwiczy i rozwija sprawność analizowania, kodowania, abstrahowania i klasyfikowania. Dopomaga w doskonaleniu umiejętności czytania i pisania" uczniów klas początkowych[99]. Obecność multimedialnego przekazu podczas lekcji sprzyja także powstawaniu dialogu w klasie. W konsekwencji dzieci uczą się formułowania pytań dotyczących zagadnień omawianych w czasie lekcji, analizowania dostępnych rozwią-

---

[96] R. E. Mayer, R. Moreno, *A Cognitive Theory of Multimedia Learning: Implications for Design Principles*, http://www.unm.edu/~moreno/PDFS/chi.pdf [dostęp: 20.12.2012]; S. Dylak (red.), *Metodyka Kształcenia strategią wyprzedzającą*, http://www.staff.amu.edu.pl/~zped/images/Strategia_Wyprzedzajaca/podr__cznik_wyprzedzaj__ca_17_malypdf.pdf [dostęp: 20.12.2012], s. 61–65.

[97] R. E. Mayer, *Multimedia Learning,* Cambridge University Press 2001, s. 1–20.

[98] E. Bednarska, *Komputer w życiu dziecka*, „Życie szkoły" 2001, nr 7, s. 423–424.

[99] Cyt. S. Juszczyk, B. Siemieniecki, op. cit., s. 346.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

zań, argumentowania własnych pomysłów. Dzięki interaktywnemu przekazowi otrzymują szansę uzyskiwania wskazówek, podpowiedzi, a także informacji na temat błędnego lub poprawnego toku rozumowania. Niezmiernie cenna jest również możliwość bieżącej kontroli poziomu przyswojonej wiedzy[100]. Mówiąc o walorach technologii informacyjnej w kontekście procesu nauczania nie można pominąć zagadnienia motywacji. Atrakcyjność lekcji, akceptacja narzędzia, czynne uczestnictwo w zajęciach utożsamiane przez uczniów z dobrą zabawą, to wszystko w sposób bezpośredni wpływa na wzrost zainteresowania przebiegiem oraz tematem zajęć[101].

Kolejną zaletą multimedialno-interaktywnej formy pracy podczas lekcji jest jej atrakcyjność, angażująca dodatkowo sferę emocjonalną[102]. Żywa wizualizacja, zwłaszcza dla pokolenia wychowanego na telewizji jest niezmiernie ważna. Pobudza zainteresowanie i zaangażowanie. W sposób pośredni wpływa na doskonalenie umiejętności poznawczych, zdolności celowego i twórczego działania[103]. Zapewnia poczucie czynnego udziału w procesie kształcenia.

Samodzielna praca z komputerem to również szansa na indywidualizację procesu nauczania, w którym dziecko ze względu na własne uwarunkowania zaczyna decydować o tempie oraz zakresie przyswajanych materiałów[104]. Korzystna z punktu widzenia edukacyjnego jest również możliwość działania w grupie, a nawet pozytywnego współzawodnictwa w sytuacji porównywania osiągnięć. Coraz większego znaczenia nabiera również możliwość kompute-

---

100 K. Majewska, *Zastosowanie sprzętu Testico Edu w nauczaniu wczesnoszkolnym*, Toruń 2010, http://dreamtec.pl/uploads/download/Zastosowanie%20sprzętu%20Testico%20Edu.pdf [dostęp: 10.11.2011].

101 S. Juszczyk, B. Siemieniecki, op. cit., s. 346–347.

102 M. Tanaś, op. cit., s. 25–26; K. Żuchelkowska, *Komputerowe wspomaganie edukacji przedszkolnej*, w: S. Juszczyk, I. Polewczyk (red.), *Dziecko w świecie wiedzy, informacji i komunikacji*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2007, s. 328.

103 S. Juszczyk, B. Siemieniecki, op. cit., s. 340; S. Juszczyk, *Koncepcje nauczania informatyki I technologii informacyjnej*, w: E. Kossarzecka (red.), *Dydaktyka informatyki i technologii informacyjnej*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2003, s. 131–135; D. Siemieniecka, *Technologia informacyjna a twórczość*, w: B. Siemieniecki (red.), *Pedagogika medialna*, t. 2, Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa 2007, s. 84–108.

104 U. V. Reddi, *Role of ICTs in Education and Development: Potential Pitfalls and Challenges*, Chapter 13, Technical report, UNESCO 2004, www.unesco.org/education/aladin/paldin [dostęp: 20.01.2013].

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

rowego nauczania na odległość[105]. Dostępne w sieci kursy coraz częściej opracowywane są z myślą o uczniach w wieku wczesnoszkolnym. Rozwiązanie to jest szczególnie cenne w przypadku osób ze specjalnymi potrzebami, zwłaszcza tych, które ze względu na stan zdrowia nie mogą uczęszczać do szkoły[106].

Ryszard Tadeusiewicz zauważa, że „wprowadzenie nowoczesnych mediów do procesu nauczania może zwiększyć stromość wykładniczego narastania parametrów charakteryzujących wiedzę ucznia"[107]. Przyczyn powyższego stanu można upatrywać w wymienionych powyżej czynnikach, a także w cechach technologii informacyjnej takich jak: polisensoryczność, multimedialność, interaktywność, symulacyjność, komunikacyjność, podatność na edycję i multiplikację[108]. Poruszone obszary, jak dobrze dopasowane puzzle, składają się na pozytywny obraz technologii informacyjnej w procesie kształcenia. Ogrom zalet nie wyklucza jednak możliwości wystąpienia problemów spowodowanych chociażby niepoprawnym zastosowaniem komputera w trakcie lekcji.

2.4.2. Problemy dydaktyczne wynikające z użytkowania technologii

Bycie zdecydowanym zwolennikiem włączenia elementów technologii informacyjnej do procesu kształcenia nie musi oznaczać całkowitego zamknięcia i niezdolności do dostrzegania mankamentów, a także pewnych problemów mogących się pojawić w związku z niepoprawnym zastosowaniem multimediów. Początkowo wady oraz zagrożenia wynikające z rosnącego zainteresowania technologią informacyjną formowane były głównie przez przeciwników

---

[105] D. Hall, op. cit., s. 64–109; E. Musiał, *Kształcenie na odległość – między teorią a praktyką*, w: J. Morbitzer (red.), *Komputer w edukacji: 17. ogólnopolskie sympozjum naukowe*, *Kraków 28–29 września 2007*, Pracownia Technologii Nauczania AP, Kraków 2007, s. 157–164; W. Kwiatkowska, *Wykład w kształceniu na odległość*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2011, s. 16–34.

[106] *Promyk słońca będzie uczyć przez Internet*, http://www.pomagamydzieciom.info/30223,1.dhtml [dostęp: 15.01.2013].

[107] Cyt. R. Tadeusiewicz, *Cybernetyczny model komputeryzacji procesu nauczania dla celów kształcenia ustawicznego*, w: W. Strykowski, A. Zając (red.), *Media w kulturze, nauce i oświacie*, Tarnowska Oficyna Wydawnicza, Tarnów 1996, s. 161–185.

[108] M. Tanaś, op. cit., s. 25–26.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

obecności multimediów w procesie edukacji. Wśród nich można było doszukać się licznych uwag związanych z niewłaściwym nauczaniem, szkodliwością społeczną oraz z negatywnym wpływem na psychikę dziecka. Niska skuteczność a nawet szkodliwość kształcenia wywoływane obecnością technologii są według jej oponentów rzeczą oczywistą. W przekonaniu tym utwierdzają ich pojawiające się co pewien czas analizy świadczące na niekorzyść związku nowoczesnych multimediów z edukacją. Jednym z przykładów mogą być wyniki badań zrealizowanych w Wielkiej Brytanii, które wykazują „że wprowadzenie do edukacji mikrokomputerów nie przyniosło spodziewanych rezultatów. Te kosztowne urządzenia nie poprawiły efektywności kształcenia"[109]. Przyczyn wspomnianej sytuacji upatruje się w ograniczaniu oraz w utrudnianiu przez komputer myślenia twórczego[110]. Narzędzie to, jak argumentują jego przeciwnicy, w sposób bezpośredni wpływa na ograniczenie zdolności widzenia globalnego. Obniża umiejętność dostrzegania problemów ukrytych w podtekście, ukazując jedynie elementy wyświetlone na powierzchni monitora[111]. Konsekwencją powyższego stanu jest niewłaściwa forma pracy, polegająca na mechanicznym porządkowaniu danych. Działanie to może okazać się szczególnie szkodliwe zwłaszcza z perspektywy nauczania wczesnoszkolnego, w trakcie którego uczeń poznaje i przyswaja odpowiednie schematy myślenia.

Według Zbyszka Melosika szczególnie niebezpieczne są negatywne konsekwencje sztucznie kreowanego popytu na alfabetyzację komputerową, a także szkodliwy wpływ urządzeń na psychikę kształconej młodzieży[112]. Nieco dalej w swych rozważaniach posuwa się Janusz Morbitzer, który dostrzega niebezpieczeństwo związane z „triumfem techniki nad rozumem", a nawet możliwość „zaprzedania technologii umysłu i ciała", podporządkowania jej „nie tylko wła-

---

[109] Cyt. J. Morbitzer, *O niektórych mitach* …, s. 3.

[110] H. K. Cuffaro, *Microcomputers in education: Why is earlier better?*, w: D. Sloan (red.), *The computer in education. A critical perspective*, New York 1985, s. 21–30.

[111] M. Tanaś, *Edukacyjne zastosowania komputerów*, Wydawnictwo „Żak", Warszawa 1997, s. 26. Cyt. za: T. Roszak, *The Making of Counter Culture, Reflections on Technocratic Society and its Youthful Oppositions*, Chicago 1969, s. 172; K. Wenta, *Wartościowanie komputerowej edukacji*, w: J. Morbitzer (red.), *Komputer w Edukacji. 17. Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe*, Wydawnictwo Naukowe AP w Krakowie, Kraków 2007, s. 266.

[112] Z. Melosik, *Komputery w edukacji: eksperyment czy przeznaczenie?*, „Dydaktyka Szkoły Wyższej" 1989, nr 2, s. 170–179; K. Żuchelkowska, op. cit., s. 329.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

snej aktywności intelektualnej, ale i edukacji"[113]. Proces komputeryzowania kolejnych obszarów życia może doprowadzić do niekorzystnego przesunięcia granic zdehumanizowania, a w konsekwencji zanikania oznak człowieczeństwa[114]. Rodzić to może trudności w nawiązywaniu kontaktów z rówieśnikami oraz osobami dorosłymi[115].

Wśród głosów poruszających problem zagrożenia wynikającego ze stosowania technologii, usłyszeć można również te wskazujące na ograniczoną możliwością działania wielopłaszczyznowego. Praca z komputerem kształtuje bowiem głównie analityczne i funkcjonalne umiejętności, pomijając przy tym pozostałe zdolności[116]. W rezultacie nadmierne korzystanie z multimediów może skutkować utratą zdolności reagowania na otaczający świat, co z kolei jest bezpośrednim wynikiem charakteru obserwacji dokonywanych przez pryzmat wprowadzonych do urządzenia danych[117]. Szczególnie niebezpieczne wydaje się być zatem nauczanie oparte jedynie na multimedialnych narzędziach technologii informacyjnej, które zgodnie z powyższymi poglądami uniemożliwiają wykształcenie podstawowych umiejętności poznawczych.

Jeszcze kilka lat temu, ze względu na ograniczoność programów dydaktycznych, jednym z głównych zarzutów dotyczących technologii był ten związany z brakiem możliwości szerokiego zastosowania sprzętu. Komputer był wówczas wykorzystywany do opracowywania ściśle określonych treści, co zawężało zakres użycia, podnosząc przy tym koszty wykorzystania sprzętu. Dydaktyczne oraz techniczne zastrzeżenia nie są jedynymi formułowanymi w literaturze przedmiotu. Kolejny obszar niebezpieczeństw spowodowanych użytkowaniem narzędzi technologii informacyjnej wiąże się z tematyką społeczną. Najbardziej kontrowersyjnym w tej części jest zarzut obejmujący możliwość manipulowania dziećmi przez specjalnie do tego celu stworzone pro-

---

[113] Cyt. B. D. Gołębniak, *Nauczanie i uczenie się w klasie*, w: Z. Kwieciński., B. Śliwerski(red.), *Pedagogika*, t. 2., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006, s. 198.

[114] J. Morbitzer, *Edukacja wspierana komputerowo…*, s. 97–99.

[115] K. Żuchelkowska, op. cit., s. 328.

[116] D. Sloan, *Introduction: On raising critical questions about the computer in education*, w: D. Sloan (red.), *The Computer in education. A critical perspective*, New York 1985, s. 1–4; M. Tanaś, *Dydaktyczne granice użyteczności* …, s. 29–31.

[117] A. Kępiński, *Rytm życia*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1973, s. 24–30.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

gramy multimedialne lub prezentacje, zawierające ukryte cele[118]. Niepokojąca jest także możliwość wystąpienia demoralizacji i degeneracji dzieci, podyktowana faktem rosnącego poczucia bezużyteczności wynikającej z zastąpienia pracy rąk i umysłu przez oprogramowanie[119]. Poczucie to potęgować może zjawisko komputerofobii obecne wśród uczniów oraz nauczycieli. Kłopotliwy jest również ułatwiony dostęp do treści pornograficznych, propagujących nienawiść, przemoc, a także wątpliwe wartości życia[120]. Niestety, media w całej swojej złożoności nie dbają o kształtowanie świata wartości, pomijając przy tym podmiotowość człowieka[121]. Badania przeprowadzone w Kanadzie (gdzie do 1973 roku ze względu na położenie geograficzne sygnał anteny nie docierał do wszystkich miasteczek) umożliwiły zrealizowanie analiz na temat wpływu telewizji na zachowania agresywne. We wspomnianym eksperymencie udział brały trzy gminy:

– pierwsza (eksperymentalna), gdzie dopiero podłączono telewizję,
– druga, której mieszkańcy od 7 lat odbierali jeden kanał telewizyjny,
– trzecia, gdzie od 15 lat działała telewizja kablowa.

Pomiary zachowań dzieci, dokonane na podstawie obserwacji oraz analizy odpowiedzi udzielanych na pytania ankietowe skierowane do nauczycieli i młodzieży wykazały, że w ciągu dwóch lat od wprowadzenia telewizji w miejscowości Notel poziom agresji uległ podniesieniu. Werbalna forma agresji podwoiła się, zaś fizyczna prawie potroiła. Zmiany dotyczyły zarówno chłopców,

---

[118] B. Siemieniecki, *Manipulacja informacją w mediach a edukacja*, w: B. Siemieniecki (red.), *Manipulacja–Media–Edukacja*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2007, s. 13–27; idem, *Dylematy z przekazem podprogowym*, w: ibidem, s. 538–542.

[119] E. F. Schumacher, *Małe jest piękne*, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 1981, s. 167–281.

[120] B. Siemieniecki, *Edukacja humanistyczna* …, s. 179–180; S. Juszczyk, *Dziecko w świecie wiedzy, informacji i komunikacji*, w: S. Juszczyk, I. Polewczyk (red.), *Dziecko w świecie wiedzy, informacji i komunikacji*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2007, s. 31–36.

[121] T. Lewowicki, *Od środków nauczania do humanistycznie zorientowanej technologii edukacyjnej*, w: K. Denek, F. Januszkiewicz, W. Strykowski (red.), *Edukacja, technologia kształcenia, media. Książka poświęcona profesorowi Leonowi Leji*, Polski Dom Wydawniczy „Ławica", Poznań 1993, s. 132.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

jak i dziewcząt (bez względu na przynależność do grup wiekowych poddanych badaniu)[122].

Nie wszystkie zarzuty przytoczone powyżej jednak są całkowicie zasadne. W przypadku gdy komputer lub tablicę interaktywną włącza się do procesu nauczania jako jedno z wielu narzędzi dydaktycznych, wówczas nie może być mowy o obniżeniu efektywności nauczania. Bez pokrycia pozostaje także argument podkreślający wpływ komputera na spłycenie umiejętności spostrzegania i wrażliwości[123]. Częściowe zastosowanie technologii nie powoduje także utraty doświadczeń wynikających z bezpośredniego poznania przedmiotu. Nonsensem jest również uwaga na temat zatrzymania przez technologię rozwoju myślenia twórczego, które to jak wykazują liczne badania pod wpływem komputera ulega silnej stymulacji[124]. Zachowanie nauczyciela mające na celu racjonalne korzystanie ze zdobyczy technologii nie szkodzi także szeroko rozumianym procesom myślowym, nie zawęża horyzontów oraz nie wpływa destrukcyjnie na umiejętność działania wielokierunkowego. Poza tym „każdy środek dydaktyczny posiada wady i zalety, a warunkiem jego poprawnego zastosowania jest komplementarność użycia, przez którą rozumie się wykorzystanie łączne w celu wykluczenia lub minimalizacji wad oraz intensyfikacji cech pożądanych"[125]. W kontekście zarzutów społecznych związanych z manipulowaniem lub prezentacją treści szkodliwych warto zaznaczyć, że urządzenia multimedialne są obojętnymi etycznie. Charakter przekazu wynika raczej z natury ludzkiej oraz zamysłu autora programów czy stron internetowych. Nietrudno zatem zrozumieć, że praca wsparta narzędziami multimedialnymi może skutkować w równej mierze szkodliwymi, jak i przydatnymi następstwami.

Największym i w pełni uzasadnionym zagrożeniem wydaje się być zatem nadużywanie technologii. Badania przeprowadzone w Marzano Research Labolatory dowodzą, że najcenniejsze zmiany dla edukacji przynosi ok. 34–36

---

[122] T. M. Williams, *The impast of television. A natural experiment in three communities*, Academic Press, Orlando FL 1986; M. Spitzer, *Jak uczy się mózg*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, s. 253–260.

[123] M. Tanaś, *Edukacyjne zastosowania* …, s. 28.

[124] B. Siemieniecki, *Edukacja humanistyczna* …, s. 166–170.

[125] Cyt. M. Tanaś, *Edukacyjne zastosowania* …, s. 27.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

minutowe zastosowanie tablicy interaktywnej[126]. W konsekwencji zbyt duży udział technologii w procesie kształcenia jest niekorzystny. Komplikuje on rozwijanie zdolności manualnych ucznia, zwłaszcza z poziomu edukacji wczesnoszkolnej. Trudne do zrealizowania może okazać się również kształtowanie w świadomości dziecka podstawowych związków przyczynowo-skutkowych, np. malowanie farbą, łączenie kolorów, wycinanie nożyczkami[127]. Obecne dziś urządzenia, chociaż zapewniają stymulację zmysłów wzroku i słuchu, to jednak uniemożliwiają odczuwanie wagi, zapachu czy smaku. Wiele do życzenia pozostawia również możliwość bezpośredniego współdziałania z przedmiotem poznania. Chociaż montowane w szkołach tablice interaktywne pozwalają na manipulację przedstawionymi obiektami, pobudzając tym samym kinestetyczne zdolności ucznia, to jednak nie są w stanie przybliżyć faktury oraz trójwymiarowości obiektów. Powyższa forma poznania możliwa jest jedynie przy bezpośrednim kontakcie z omawianym przedmiotem.

O ile techniczne niedostatki sprzętu można łatwo uzupełnić lub zastąpić innym sposobem działania, to wpływ negatywnych treści dostępnych w sieci może okazać się niemożliwy do naprawienia. Pomimo tego, że komputery znajdujące się w klasach szkolnych wyposażone są w odpowiednie oprogramowanie mające na celu „ochronę rodzicielską", to jednak nie można czuć się całkowicie bezpiecznie i wykluczać możliwości natrafienia na niepożądane treści lub znajomości. Wszechobecna pornografia oraz brutalne obrazy mogą pociągnąć za sobą negatywny oddźwięk w zachowaniu oraz w psychice małego dziecka[128]. Kolejny powód, dla którego obecność pedagoga w klasie z dostępem do sieci jest niezbędna, to konieczność kontroli odnalezionej tam wiedzy. Informacje odszukane na „internetowym wysypisku danych" są często nieprawdziwe, a kontakt z nimi wprowadza mętlik w głowach uczniów. Szczególnie narażone na tego typu niebezpieczeństwa są dzieci z poziomu klas I–III, które nie potrafią jeszcze prawidłowo rozróżniać fikcji od prawdy[129]. Pracując z dziećmi, zwłaszcza w klasach początkowych, należy zwracać szczególną uwagę na możliwość

---

[126] R. J. Marzano, M. W. Haystead, *Final Report Evaluation Study of the Effects of Promethean ActivClassrom on Student Achievement*, Bloomington 2009.

[127] M. Tanaś, *Dydaktyczne granice…*, s. 28.

[128] I. R. Berson, *Grooming Cybervictims: The Psychosocial Effects of Online Exploitation for Youth*, „Journal of School Violence" 2003, nr 2(1), s. 5–18.

[129] K. Żuchelkowska, op. cit., s. 328.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

dostępu do książek, słowników, a także innych tradycyjnych narzędzi dydaktycznych. Celem tego działania jest ustrzeżenie przed całkowitym zatraceniem ucznia w multimedialnym świecie. Uzależnienie od Internetu oraz komputera jest bardzo niebezpiecznym zjawiskiem, przed którym należy ostrzegać i chronić naszych podopiecznych[130].

Poważną wadą wynikającą z nadmiernego kontaktu z multimedialnymi narzędziami dydaktycznymi są również powikłania zdrowotne, spowodowane wielogodzinnym wpatrywaniem się w monitor komputera. Potwierdzają to również dane medyczne, w których lekarze coraz częściej odnotowują wady postawy, zaburzenia wzroku, bezsenność czy drażliwość wywołane nadmiernym użytkowaniem narzędzi komputerowych[131]. Niepokojąca jest również możliwość uzależnienia od Internetu lub gier komputerowych.

W rezultacie całkowite zastąpienie tradycyjnych metod pracy formą komputerową nie jest do końca właściwym działaniem, które na dłuższą metę przyniesie negatywne efekty.

Technologia informacyjna na stałe wpisała się w obraz szkoły. Rację zatem wydaje się mieć Douglas Sloan który zauważa, że główną kwestią dyskusji nie powinien być problem odrzucenia lub też przyjęcia komputerów do procesu kształcenia lecz sposób ich zastosowania. „Zdefiniowania ludzkich i edukacyjnych kryteriów oraz priorytetów, które umożliwiają używanie komputerów w sposób prawdziwie ludzki"[132]. Niezbędne wydaje się być zatem określenie kwestii miejsca, zakresów przydatności, implikacji metodycznych, a także wyjaśnienie wpływu komputera na posiadany przez człowieka obraz samego siebie.

---

130 M. Tanaś, *Dydaktyczne granice…*, s. 32–33.

131 A. Toomingas, *Computer work. Laws, directives and standards*, Swedish Work Environment Authority, http://www.av.se/dokument/inenglish/themes/computer_work.pdf [dostęp: 22.01. 2013], s. 4–5; M. Tanaś, *Dydaktyczne granice…*, s. 35–36.

132 Cyt. D. Sloan, *Introduction: On raising critical questions …*, New York 1985, s. 1–4.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Rozdział 3

Interactive White Board w nauczaniu wczesnoszkolnym

Interactive White Board jest obecnie jedynym urządzeniem elektronicznym umożliwiającym przeprowadzenie jednakowego dla wszystkich uczniów, interaktywnego procesu nauczania, będącego pod stałym nadzorem pedagoga. Dzięki połączeniu z komputerem przejmuje jego funkcje, stwarzając dodatkowo możliwość bardziej naturalnego charakteru pracy. Multisensoryczne właściwości przekazu wspartego formami multimedialnymi umożliwiają konstruktywno-kognitywne podejście do procesu nauczania.

3.1. Tablica interaktywna w klasie szkolnej

Tablice interaktywne są przedmiotem zainteresowania oraz eksperymentów pedagogicznych od niemal dwudziestu lat. Znaczące zmiany w praktycznym zastosowaniu oraz w ilości zakupionych w szkolnictwie tablic odnotowano jednak dopiero w minionej dekadzie. Można się zatem spodziewać, iż wizje

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Roberta J. Marzano na temat wykładniczego tempa wzrostu użycia oraz roli narzędzia w procesie nauczania okażą się prawdziwe[1].

Z tego właśnie względu istotne jest właściwe przygotowanie nauczycieli do pracy w nowych warunkach dydaktycznych. Nakreślenie obowiązków, właściwej formy zastosowania, a także sposobów przygotowania materiałów do nauki.

3.1.1. Praca nauczyciela z tablicą interaktywną[2]

Nauczanie wsparte nowoczesnymi technologiami może być przyczyną wielu niespodziewanych, zwłaszcza z punktu widzenia niedoświadczonego merytorycznie pedagoga, sytuacji problemowych. Liczne przeszkody mogą pojawić się w związku z nieodpowiednim wskazaniem miejsca usytuowania tablicy, nieprawidłowym przygotowaniem zadań, źle lub całkowicie niezmodyfikowanym środowiskiem nauczania itp. Efektywna nauka z tablicą jest bowiem wypadkową wielu czynników. Najważniejszym z nich jest jednak element związany z doborem właściwej formy pracy w trakcie lekcji. Koncepcja dodania narzędzia do istniejącego już środowiska szkolnego, bez wcześniejszej modyfikacji, nie może przynieść oczekiwanych efektów. Nauka udowadnia dzisiaj, że pełne wykorzystanie zasobów oferowanych przez komputer lub tablicę interaktywną możliwe jest jedynie pod warunkiem wielopłaszczyznowej integracji narzędzi z procesem dydaktycznym. Zjawisko to powinno się przejawiać w uprzednim przygotowaniu warunków nauczania, tj. modyfikacji celów, treści kształcenia oraz zadań uczniowskich, by zastosowanie technologii było czymś naturalnym i zarazem koniecznym[3].

Bazując na bogatej literaturze zagranicznej tworzonej przez kompetentnych w pracy z tablicą interaktywną przedstawicieli nauk pedagogiczno-psy-

---

[1] R. J. Marzano, *Teaching with Interactive Whiteboards*, „Multiple Measures" 2009, nr 67 (3), s. 80–82.

[2] K. Majewska, *Lekcja bez tajemnic, czyli jak uniknąć podstawowych problemów w pracy z tablicą interaktywną*, „45 Minut" 2011, nr 2(64), s. 38–40.

[3] J. Morbitzer, *Refleksje nt. metodyki wykorzystania komputerów w szkole*, w: B. Siemieniecki, A. Skarbińska, J. Sykulski (red.), *Technologia informacyjna w zmieniającej się edukacji: materiały z konferencji naukowej, Ciechocinek 1999*, Oficyna Poligraficzno-Wydawnicza „Żak", Ciechocinek–Toruń–Suwałki 2000, s. 303–304.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

chologicznych, zdecydowano się na opisanie kilku wskazówek, których celem jest naświetlenie podstawowych problemów występujących podczas pracy z narzędziem. Zgodnie z dokonanymi obserwacjami oraz wypowiedziami Chrisa Betchera, Mala Lee, Davida Babera czy Grahama Meesona, kierowanie się w trakcie zajęć poniższymi podpowiedziami może pomóc w osiągnięciu wysokich efektów kształcenia uczniów:

1. Nauczycielu, bądź biegły w swojej sztuce![4]

1a. Posiądź kompetencje sprawnego posługiwania się komputerem!

Tablica będąca częścią interaktywnego zestawu wymaga od użytkowników biegłego posługiwania się komputerem oraz rzutnikiem. Bez nich traci swoje multimedialne właściwości i staje się zwykłą, suchościeralną płytą. Słabe opanowanie umiejętności obsługi urządzeń dodatkowych przyczynia się do powstawania wielu problemów. Wywołują one w nauczycielu poczucie bezradności, zdenerwowania, a w rezultacie zniechęcenia do nowoczesnych technologii.

Szczególną uwagę pedagogów powinna zwrócić praca w oddziałach nauczania początkowego, gdzie nawet niewielkie niedopatrzenie skutkuje zamieszaniem, a w konsekwencji odwróceniem uwagi dzieci.

1b. Poznaj dokładnie oprogramowanie oraz funkcje wewnętrzne tablicy interaktywnej!

Dostępne na rynku urządzenia, bez względu na markę, posiadają podobne funkcje oraz przybliżony schemat obsługi. Występujące analogie są bez wątpienia ogromną zaletą oraz ułatwieniem zarówno dla uczniów, jak i dla nauczycieli. Jednorazowe, gruntowne zrozumienie działania sprzętu umożliwia dalsze, swobodne korzystanie z różnego typu tych nowoczesnych narzędzi. Dokładna znajomość tablicy oraz jej wewnętrznego oprogramowania pozwala na spontaniczne realizowanie pomysłów, a także omawianie zagadnień poruszanych przez uczniów w trakcie zajęć[5]. W początkowej fazie pracy ze sprzętem zaleca

[4] C. Betcher, M. Lee, *The Interactive Whiteboard Revolution Teaching with IWBs*, ACER Press, Australia 2009, s. 63–65; H. Slay, I. Siebörger, Ch. Hodgkinson-Williams, *Interactive whiteboards: Real beauty or just „lipstick"?*, „Computers & Education" 2008, nr 51(3), s. 1332–1333; B. Somekh, *New Technology and Learning: Policy and Practice in the UK, 1980–2010*, „Education and Information Technologies" 2000, nr 5(1), s. 19–37.

[5] *EduFakty, Nowe technologie – cyfrowa szkoła*, http://edufakty.pl/index.php/cyfrowaszkoa/311-promocja-tablice-interaktywne-skrojone-na-miar-cyfrowej-szkoy.html [dostęp: 10.01.2013].

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

się działanie grupowe: wymianę doświadczeń, przygotowanych zadań oraz ćwiczeń, uwag, wzajemne podpatrywanie sposobu wykorzystania.

2. Nauczycielu, panuj nad organizacją techniczną![6]

Dobra organizacja miejsca pracy pomoże uniknąć większości problemów technicznych, a w konsekwencji zamieszania w trakcie zajęć. Standardowo zaleca się kontrolę:

– Położenia tablicy multimedialnej (w przypadku tablic mobilnych).

  Najbardziej korzystny jest centralny punkt sali, z którym wszyscy uczniowie mają dobry kontakt wzrokowy oraz fizyczny[7]. Niezmiernie istotna jest również wysokość zamocowania, umożliwiająca dostęp do całej powierzchni płyty. Z tego właśnie powodu w klasach nauczania początkowego, charakteryzującego się dużą rozpiętością wzrostu uczniów, zaleca urządzenia z możliwością regulacji wysokości.

– Sprawności działania tablicy.

  Niewłaściwe podłączenie tablicy do prądu, komputera, głośników, wizualizera lub sieci Internet może wywołać zamieszanie w trakcie lekcji. Jednym z najczęściej pojawiających się problemów jest zerwanie połączenia tablica–pisak, czego autorka sama doświadczyła w trakcie prowadzonych badań. Zaistnienie takiej sytuacji przerywa lekcję, wprowadzając tym samym niemałe zamieszanie. Przed rozpoczęciem zajęć warto zatem sprawdzić poprawność działania urządzeń niezbędnych do pracy. Doradza się również zapoznanie ze specyfikacją sprzętu, możliwościami wystąpienia problemów technicznych oraz sposobami ich rozwiązywania.

– Dostępu do urządzeń zewnętrznych: głośników, skanera, drukarki, tabletów graficznych itp.

– Oprogramowania tablicy multimedialnej i komputera.

  W przypadku problemów lub błędów w oprogramowaniu zaleca się reinstalację sterowników oraz ponowne pobranie aktualizacji.

---

[6] C. Betcher, M. Lee, op. cit., s. 66–67; Becta ICT Advice, *Getting the most from your interactive whiteboard. A guide for primary schools*, British Educational Communications and Technology Agency 2004, s. 12–16.

[7] D. Baber, L. Cooper, G. Meeson, *Learning and Teaching with Interactive Whiteboards. Primary and Early Years*, Learning Matters 2008, s. 33.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

3. Nauczycielu, bądź interaktywny[8]. Przygotowując ćwiczenia pamiętaj o interaktywnych właściwościach Interactive White Board!

W celu podniesienia efektywności nauczania wspartego tablicą interaktywną zaleca się przygotowywanie materiałów umożliwiających aktywne podejście do problemu. Planując lekcję warto skupić się na działaniach oferowanych przez wewnętrzne oprogramowanie, umożliwiające interaktywne przygotowanie ćwiczeń[9]. Niezwykle przydatne i łatwe do zamieszczenia w prezentacjach są obiekty pozwalające na przesuwanie, łączenie w pary, składanie w całość, klonowanie, powiązanie kilku dokumentów, dzięki czemu możliwe jest płynne przechodzenie między prezentacjami itp.[10]. Należy również pamiętać o wykorzystaniu gotowych, dodawanych do książek lub zamieszczanych w Internecie programów multimedialnych, które w kontekście IWB[11] działają bez zarzutów.

W celu uzyskania wysokich efektów kształcenia niezbędne są czynności interaktywne, pobudzające do działania. Traktowanie tablicy multimedialnej jako zwykłej, tradycyjnej płyty lub dużego monitora do wyświetlania filmów, w perspektywie długofalowej nie przyniesie spodziewanych rezultatów pedagogicznych. Oczywiście w celu podniesienia atrakcyjności zajęć, zwłaszcza w klasach nauczania początkowego, należy sięgać do form dźwiękowych oraz graficznych. Ważne jednak, aby elementy te były jedynie urozmaiceniem i częścią zmian, nie zaś całością działań świadczących o innowacyjności lekcji.

4. Nauczycielu, bądź elastyczny w swoich działaniach[12]. Opanuj umiejętność posługiwania się tablicą interaktywną w kontekście sieci Internet!

Betcher zauważa, że im bieglej nauczyciel posługuje się tablicą interaktywną oraz siecią Internet, tym bardziej staje się niezależny od własnych notatek, a także otwarty na pytania swoich uczniów. Czyni to zadość obecnej rzeczywistości, w której nieustanne dążenie do wykształcenia społeczeństwa wiedzy wymaga od pedagogów odmiennej od dotychczas stosowanej formy pracy.

---

[8] C. Betcher, M. Lee, op. cit., s. 67–69.

[9] Użytkowanie tablic interaktywnych, *Jak przygotować się do lekcji?*, http://tabliceinter.blogspot.com/2009/05/jak-przygotowac-sie-do-lekcji-z.html [dostęp: 10.11.2012].

[10] Becta ICT Advice, op. cit, s. 9; Virtualschooluk, *How to create interactive exercises using the Lessons activity tool – SMART tutorials for teachers*, http://www.youtube.com/watch?v=8SnHRSJ5Vno [dostęp: 10.11.2012].

[11] IWB – skrót od angielskiego *Interactive White Board* – tablica multimedialna.

[12] C. Betcher, M. Lee, op. cit., s. 69–71.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Nauczyciel jako osoba wspomagająca proces nauczania winien wspierać rozwój myślenia, zainteresowań, realizować nie tylko wcześniej przygotowane zadania, ale również te potrzebne uczniowi w danym momencie. Podłączona do Internetu tablica jest potężnym narzędziem stwarzającym możliwość elastycznego reagowania na zaistniałe sytuacje[13]. W konsekwencji biegle posługujący się zasobami sieci pedagog jest gwarantem szybkiego rozwiązywania problemów oraz pytań padających ze strony uczniów.

5. Nauczycielu, bądź konstruktywny[14]. Przygotowując zestaw ćwiczeń pamiętaj o korzyściach płynących z multisensorycznego oddziaływania na zmysły!

Nauczyciel pracujący z Interactive White Board powinien stworzyć uczniom okazję do samodzielnej pracy oraz interakcji z materiałem nauczania. Konstruktywistyczna teoria kształcenia głosi, że aby zrozumieć dane zagadnienie niezbędne jest zaangażowanie, możliwość dotyku, manipulacji, zabawy z przedmiotem poznania, co zapewnia uczniowi solidną konstrukcję wiedzy. Tablica umożliwia opisaną powyżej, interaktywną naukę z przedmiotem poznania. Pozwala na prezentację obrazu i dźwięku, pobudza do aktywnego rozwiązywania zadań przez co silnie oddziałuje na doświadczenie człowieka[15].

Powyższa wskazówka, choć wymieniana przez Betchera dopiero na piątym miejscu, jest według autorki książki jedną z cenniejszych. Naświetla bowiem konieczność wypracowania przez pedagoga nowego sposobu pracy, zgodnego z założeniami teorii konstruktywistycznej.

6. Nauczycielu, miej otwarty umysł![16] Przeanalizuj przebieg lekcji w celu ustalenia możliwie najkorzystniejszego wariantu włączenia technologii informacyjnej!

---

[13] M. Polak, *O używaniu tablicy interaktywnej*, EDUNEWS.PL, http://www.edunews.pl/nowoczesna-edukacja/ict-w-edukacji/1736-o-uzywaniu-tablicy-interaktywnej [dostęp: 20.11.2012].

[14] C. Betcher, M. Lee, op. cit., s. 71–72.

[15] H. S. Dhindsa, S. H. Emran, *Use of the interactive whiteboard in constructivist teaching for higher student achievement*, w: S. M. Stewart, J. E. Olearski, D. Thompson (red.), *Proceedings of the Second Annual Conference for Middle East Teachers of Science, Mathematics and Computing*, Abu Dhabi 2006, s. 175–185; PRportal, *Tablice interaktywne SMART zmieniają sposób i jakość nauczania*, http://prportal.pl/2009/09/21/tablice-interaktywne-smart-zmieniaja-sposob-i-jakosc-nauczania/ [dostęp: 21.11.2012].

[16] C. Betcher, M. Lee, op. cit., s. 72–73.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Jak wykazują analizy najlepsze wyniki nauczania wspartego tablicą interaktywną – wzrost na poziomie ok. 29% uzyskują nauczyciele, których czas wykorzystania narzędzia w trakcie lekcji zawiera się w przedziale 75–80%. Zarówno dłuższy, jak i krótszy okres użytkowania tablicy podczas zajęć powoduje otrzymanie wyników niższych od maksymalnych, możliwych do uzyskania. Betcher ostrzega, że podobna sytuacja ma miejsce również w odniesieniu do tematyki zajęć. Należy zatem uważać, aby nie doprowadzić do przerostu formy nad treścią, co wywołać może efekt odwrotny do oczekiwanego[17].

7. Nauczycielu, nie zapominaj o współpracy![18]

Omawiany zestaw komputerowy umożliwia zapisywanie, odtwarzanie, drukowanie, przesyłanie oraz publikowanie materiałów w dowolnie wybranym momencie. Ułatwia to znacznie pracę nauczycieli, w tym gromadzenie różnorodnych ćwiczeń dostępnych dla uczniów. Pojedyncze zadania, a nawet całe interaktywne konspekty mogą być wynikiem grupowej lub samodzielnej pracy pedagoga. Niestety, jak wykazują liczne analizy, początkowe opracowanie prezentacji i treści przeznaczonych do wykorzystania na tablicy multimedialnej jest bardzo czasochłonne[19]. Oczywiście ponowne skorzystanie z materiałów redukuje czas przygotowania do zajęć niemalże do zera, jednak dodatni bilans zauważany jest dopiero po kilkunastu miesiącach. Wielu pracujących z narzędziem pedagogów podkreśla, że zarchiwizowane lekcje znacznie ułatwiają naukę[20]. Umożliwiają korzystanie z przygotowanych uprzednio prezentacji, animacji, uwag oraz notatek uczniów itp.

Wzajemna wymiana materiałów może:

– zaoszczędzić czas pracy nauczyciela,
– rozdzielić obowiązki przygotowania zadań na kilka osób,
– pomóc w zdobywaniu doświadczeń.

---

[17] R. J. Marzano, *Teaching with Interactive Whiteboards*, „Educational Leadership" November 2009, nr 67 (3), s. 81–82.

[18] C. Betcher, M. Lee, op. cit., s. 73–74.

[19] W. B. Korte, T. Hüsing, *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006: Results from Head Teacher and A Classroom Teacher Surveys in 27 European Countries*, http://www.ictliteracy.info/rf.pdf/Use%20of%20ICT%20in%20Europe.pdf [dostęp: 10.05.2011]; J. Morbitzer, *O niektórych mitach komputerowej edukacji*, http://www.tuo.agh.edu.pl/Mity.pdf [dostęp: 10.09.2012], s. 2.

[20] M. Polak, *Zamiast zwykłej szkolnej tablicy*, EDUNEWS.PL, http://www.edunews.pl/badania-i-debaty/podkasty/460-zamiast-zwyklej-szkolnej-tablicy [dostęp: 05.11.2011].

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Każda nowa technologia, bez względu na rodzaj, wywołuje określone zmiany w środowisku, w którym się pojawia. Dlatego też w celu pełnego spożytkowania i skorzystania z zalet technologii interaktywnej niezbędne jest modyfikowanie procesu w trzech etapach:

1. Wyznaczenie i zaplanowanie miejsca dla multimediów w trakcie nauczania.
2. Dostosowanie metodyki pracy z uczniem, wspartej nową technologią.
3. Ewaluacja oddziaływania wprowadzonej technologii na osiągnięcia uczniów[21].

Warto podkreślić, że tablica multimedialna jest przede wszystkim narzędziem umożliwiającym zorganizowanie interaktywnego charakteru lekcji. W celu uzyskania wysokiej efektywności pracy niezbędne jest zatem nie tylko odpowiednie przygotowanie pedagoga pod względem technicznym, ale również uwzględnienie przez niego określonych ról, co zostało szerzej opisane w podrozdziale 1.2.1.

3.1.2. Przygotowanie materiałów dydaktycznych

Nauka z tablicą interaktywną jest efektywna szczególnie w przypadku, gdy łączy w sobie podejście konstruktywistyczne wsparte dodatkowo multimedialnymi programami dydaktycznymi oraz narzędziami Web 2.0.

Bogactwo zagadnień programowych poruszanych w klasach I–III sprawia, że część z tematów nie znajduje gotowej, interaktywnej oprawy zaprojektowanej do pracy z tablicą elektroniczną. Wówczas to pedagog zmuszony jest do samodzielnego opracowania materiałów – ćwiczeń bądź prezentacji. Zadanie to nie jest jednak proste i wymaga szerokiej wiedzy na temat podstawowych zasad związanych bezpośrednio z dydaktyką nauczania komputerowego. Niezbędne okazują się wskazówki dotyczące właściwości tekstu, grafiki, dźwięku oraz animacji. W celu zaprojektowania, a następnie wykonania wartościowych materia-

[21] M. M. Sysło, *Multimedia w edukacji. Wskazania unijne i przykłady dobrej praktyki*, w: W. Strykowski, W. Skrzydlewski (red.), *Media i edukacja w dobie integracji*, Wydawnictwo eMPi², Poznań 2002, s. 172; J. Morbitzer, *Edukacja wspierana komputerowo a humanistyczne wartości pedagogiki*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, Kraków 2007, s. 41–43.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

łów charakteryzujących się wysoką efektywnością dydaktyczną, niezbędne jest należyte przygotowanie nauczyciela. Dostępne wyniki badań wykazują, iż niewłaściwie zaprojektowane ćwiczenia mogą utrudniać lub nawet uniemożliwiać proces nauczania, zwłaszcza w klasach początkowych.

Pisząc o wizualizacji często zwraca się uwagę na rolę kolorów, które w prezentacji powinny być wykorzystywane w celu zbudowania nastroju, tonalności, a także uzyskania wrażeń estetycznych. W tym przypadku barwa pomaga w zaakcentowaniu ważnych informacji oraz w identyfikacji powiązanych tematycznie obszarów[22]. Dobieranie kolorystyki oraz projektowanie plansz w celu osiągnięcia pożądanych efektów nie jest jednak rzeczą łatwą do wykonania. Niewłaściwe użycie odcieni może bowiem wpłynąć na słabą czytelność slajdów, np. zbyt mocne zaakcentowanie informacji uzupełniających przysłania główne treści lekcji. W trakcie planowania wyglądu multimedialnej planszy dydaktycznej nauczyciel musi zdawać sobie sprawę z ograniczeń narządu wzrokowego. Hamowanie oboczne w dużym stopniu zmniejsza zdolność spostrzegania jednych barw w kontekście innych, będących zazwyczaj tłem całości. Niepożądane jest również wystąpienie zjawiska kontrastu przestrzennego lub indukowanego, utrudniającego wyraźne oddzielanie sąsiednich elementów o tym samym kolorze. Powyższa właściwość ludzkiego oka powoduje, że prezentacja zyskuje na wyrazistości w przypadku zastosowania w niej kolorów dopełniających[23]. Odnosząc się do modelu CMY barwy: cyjan, magenta i żółta są barwami dopełniającymi dla czerwonej, zielonej i niebieskiej[24]. W planszy wykorzystującej wiele różnych kolorów tłem powinien być odcień neutralny, np. szary, który nie będzie dodatkowo rozpraszał uwagi odbiorcy. W celu lepszego oddzielenia od siebie kolorów użytych w obrazie można zastosować cienką, czarną, oddzielającą linię, która

---

[22] K. Konrad, *Wizualizacja – czynnik wpływający na proces kształcenia z wykorzystaniem książek elektronicznych*, w: B. Siemieniecki, A. Skarbińska, J. Sykulski (red.), *Technologia informacyjna w zmieniającej się edukacji. Materiały z konferencji naukowej, Ciechocinek 1999*, Oficyna Poligraficzno-Wydawnicza „Żak", Ciechocinek–Toruń––Suwałki 2000, s. 172.

[23] P. H. Lindsay, D. A. Norman, *Procesy przetwarzania informacji u człowieka. Wprowadzenie do psychologii*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1991, s. 230; E. Baron-Polańczyk, *Multimedialne materiały dydaktyczne. Projektowanie i wykorzystywanie w edukacji techniczno-informatycznej*, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2006, s. 90–92.

[24] K. Konrad, op. cit., s. 173.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

ułatwia wykrywanie kształtów[25]. Kolejnym czynnikiem, jaki należy kontrolować w trakcie planowania ćwiczeń, jest liczba kolorów zastosowanych w prezentacji. Bronisław Siemieniecki zauważa, że zbyt duża ilość barw zmniejsza wartość dydaktyczną przedstawianych materiałów[26], zatem „najważniejszą zasadą stosowania kolorów jest ostrożność"[27]. Zależność ta ma swoje uzasadnienie w sposobie funkcjonowania ludzkiego mózgu. Ograniczoność uwagi selektywnej sprawia, że w danej chwili może być ona skierowana tylko w jedno miejsce sceny wzrokowej. Zakres pola uwagi związany jest z obszarem kory, w którym następuje przetworzenie sygnału[28]. W prezentacji multimedialnej ogromną rolę prócz odcieni, zwłaszcza na poziomie kształcenia zintegrowanego, odgrywa ruch. Dynamiczna wizualizacja zadań przyciąga uwagę uczniów, co w konsekwencji pobudza do aktywności oraz wpływa na efektywność procesu kształcenia. W toku badań wielokrotnie obserwowano uśmiech na buziach dzieci oraz podwyższone zainteresowanie z ich strony, związane z pojawieniem się w prezentacji dydaktycznej filmików z udziałem postaci animowanych. Materiały te, choć trudne do samodzielnego przygotowania, można z powodzeniem umieszczać na planszach korzystając z gotowych zasobów sieci Internet. Niemniej cenne są również multimedialne programy oraz gry dydaktyczne, które obok dynamicznych wizualizacji wymagają czynnego działania ze strony ucznia. W przypadku rodzajów kroju czcionki zaleca się zachowanie wstrzemięźliwości. Zbyt duża różnorodność może bowiem skutkować niską czytelnością zadań. Szczególną uwagę należy zwrócić na rodzaj pisma dokumentów tekstowych, przeznaczonych dla uczniów klas początkowych. Dzieci rozpoczynające przygodę z nauką pisania powinny mieć możliwość łatwej identyfikacji liter oraz porównania ich ze świeżo opanowanym wzorcem. Zaleca się zatem stosowanie krojów, których litery przypominają klasyczne, elementarzowe pismo drukowane lub odręczne. Dostępne wyniki badań wykazują, że najbardziej czytelnymi rodzajami są: Arial, Arial

[25] J. D. Foley, A. Van Dam, S. K. Feiner, J. F. Hughes, R. L. Philips, *Wprowadzenie do grafiki komputerowej*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995, s. 517–520.

[26] F. M. Dwyer, R. S. Lamberski , *A review of the research on the effects of the use of color in teaching-learning process*, „International Journal of Instructional Media" 1983, nr 10, s. 303–327.

[27] Cyt. K. Konrad, op. cit., s. 174.

[28] S. Kastner, P. Weerd, R. Desimone, L. G. Ungerleider, *Mechanisms of directed attention in the human extrastriate cortex as revealed by functional MRI*, „Science" 1998, nr 282 (5386), s. 108–111.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Bolt, Times New Roman, Times Bolt Italic, Symbol, MS Sans Serif[29]. Wielkość liter powinna umożliwiać swobodne czytanie tekstu i wzorów[30]. Przygotowując się do zajęć z tablicą interaktywną, nauczyciel powinien pamiętać o dyskutowanej powyżej technicznej stronie lekcji. Pozwoli mu to uniknąć podstawowych problemów związanych z brakiem czytelności przekazu, jak również zapewni wysoki poziom efektywności zaprojektowanych materiałów[31]. Parafrazując słowa Morbitzera o komputerowym wspomaganiu procesu nauczania można powiedzieć, że „o efektywności kształcenia wspomaganego tablicą multimedialną decyduje nie sama tablica, ale przede wszystkim prezentowany przy jej pomocy materiał dydaktyczny oraz – co najistotniejsze – metodyka pracy dydaktycznej nauczyciela i uczącego się"[32]. Tablica interaktywna nie powinna być jedynym źródłem wiedzy, a narzędziem umożliwiającym przedstawienie elementów trudnych do zaprezentowania w warunkach szkolnych. Sztuczne tworzenie sytuacji wymagających użycia sprzętu nie służy niczemu dobremu.

3.2. Multisensoryczne właściwości a edukacja wczesnoszkolna

Multisensoryczność (*multisensory teaching*), nazywana przez wielu badaczy polisensorycznością, oznacza możliwość równoległego oddziaływania na zmysły człowieka. Tsanyo Christov zauważa, iż multisensoryczny przekaz wiedzy charakteryzujący się wielokanałowym nadawaniem oraz odbieraniem informacji jako jedyny zapewnia kompletność i pełność procesu kształcenia[33]. W myśl definicji, multisensoryczność oparta jest na założeniu jednoczesnego zaangażowa-

[29] Vulcan, *Informatyka w szkole: poradnik dyrektora i nauczyciela: praca zbiorowa*, Wrocław 1993, s. 156–157.

[30] SMART, *Poradnik metodyczny do programu Notebook*, w: *Narzędzia Smart Board-ćwiczenia praktyczne*, http://www.tablice.net.pl/fileadmin/site_1/media/Wsparcie/Poradnik%20metodyczny%20do%20programu%20Notebook.pdf [dostęp: 06.01.2012], s. 1–2; E. Baron-Polańczyk, op. cit., s. 87–89.

[31] H. Slay, I. Siebörger, Ch. Hodgkinson-Williams, op. cit., s. 1321–1339.

[32] Cyt. J. Morbitzer, *Refleksje na temat metodyki* …, s. 303.

[33] T. Christov, *Słaby uczeń czy translator*, „Gestalt" 1994, nr 13, s. 28–30.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

nia w proces nauczania oraz uczenia się wielu bodźców zmysłowych[34]. System sensoryczny to podstawowy i odruchowo uaktywniany, charakterystyczny dla każdego człowieka zmysł, przypisujący sposób odbierania i reagowania na informacje przesyłane przez kanał wzrokowy, słuchowy lub kinestetyczny[35].

Z wieloletnich obserwacji wynika, że ludzie uczą się na różne sposoby[36]. Punktem wyjścia w pracy nauczyciela powinna być zatem identyfikacja stylu pracujących z nim uczniów. „Ponieważ umysł człowieka jest bardzo złożonym systemem analizowanym na wiele różnych sposobów, to zrozumiałe jest, że nie ma jednego prostego sposobu uporządkowania wiedzy o stylach poznawczych"[37], zaś literatura w tym zakresie jest bardzo bogata. W jej ramach definiowanych jest wiele podziałów. Wśród nich można wymienić:

- Kolb's Learning Style Inventory (LSI)[38], zgodnie z którym wyróżnia następujące style uczenia się:
  - Accommodating (dostosowywanie) – osoba prezentująca powyższy styl uczenia się ma zdolność do podejmowania ryzyka, rozwiązuje problemy w sposób intuicyjny, charakteryzują ją konkretne czyny i przedsięwzięcia;
  - Diverging (różnicowanie) – ma bogatą wyobraźnię, potrafi przeanalizować problem z różnych punktów widzenia, ma zainteresowania kulturalne, jest otwarty na ludzi;
  - Converging (zbieżność) – osoba charakteryzująca się powyższym stylem uczenia się potrafi rozumować w sposób dedukcyjny, właściwe dla niej jest nieemocjonalne podejście do tematu oraz praktyczne wykorzystywanie pomysłów;

---

[34] A. Logsdon, *Multisensory Techniques – Make Multisensory Teaching Materials*, http://learningdisabilities.about.com/od/instructionalmaterials/p/mulitsensory.htm [dostęp: 28.12.2010].

[35] M. Kubiak, *Jak pomóc dziecku w uczeniu się?* http://katechetyka.kuria.zg.pl/files/jak_pomoc_dziecku_w_uczeniu_sie.pdf [dostęp: 30.01.2012], s. 1.

[36] Ch. Bonwell, *What's Your Learning Style?*, http://www.housing.sc.edu/ace/pdf/ASR/MultisensoryLearningstrategies.pdf [dostęp: 30.01.2012].

[37] Cz. S. Nosal, *Różnice indywidualne w stylach uczenia się i myślenia*, „Przegląd Psychologiczny" 2000, tom 43, nr 4, s. 469–480.

[38] D. Kolb, *Learning Style Inventor*, MA: McBer and Company, Boston 1981.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

* Assimilating (przyswajanie) – charakteryzuje się umiejętnością tworzenia modeli teoretycznych, potrafi stosować indukcyjny tok rozumowania.

– Honey and Mumford's learning Styles[39] definiuje następujące style:
  * Activist – aktywista preferujący uczenie się przez działanie, ceniący nowe doświadczenia, aktywność, pracę w grupie, charakteryzuje go otwartość myślenia oraz entuzjazm;
  * Reflector – typ refleksyjny, preferuje obserwacje, przy podejmowaniu decyzji bazuje na własnej wiedzy oraz doświadczeniu innych osób;
  * Theorist – teoretyk, potrafi łączyć nową wiedzę z własnym doświadczeniem, charakteryzuje go umiejętność odnajdowania związków pomiędzy dokonanymi obserwacjami;
  * Pragmatist – pragmatyk, cechuje go umiejętność wyszukiwania innowacyjnych pomysłów, potrafi korzystać z nowych idei.
– Index of Learning Styles (ILS) – Felder, Silverman, Solomon[40] wyróżnia następujące kategorie osób uczących się:
  * Active and Reflective learners – osoba charakteryzująca się aktywnym stylem działania preferuje pracę grupową, czynne uczestnictwo w zajęciach. Typ refleksyjny natomiast wybiera samodzielnie i niezależne działanie, które uprzednio poddaje szczegółowej analizie;
  * Sensing and Intuitive learners – osoba wyróżniająca się racjonalnym stylem poznania preferuje rozwiązywanie problemów znanymi sobie metodami, cierpliwa w opanowywaniu szczegółów, ma podejście praktyczne. Typ intuicyjny tymczasem nie akceptuje rutynowej pracy oraz pamięciowego przyswajania materiałów, łatwo asymiluje nowe pomysły, dobrze radzi sobie z abstrakcyjnymi pojęciami oraz matematycznymi formułami;
  * Sequential and Global learners – sekwencyjny typ poznania przypisuje się osobom, których proces uczenia przebiega według logicznych, następujących po sobie kroków. Osoby odznaczające się globalnym

[39] P. Honey, A. Mumford, *The Manual of Learning Styles*, Peter Honey Publications, 1986.

[40] R. M. Felder, *Matters of style,* American Society of Electrical Engineers, „Prism" 1996, nr 6(4), s. 18–23.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

stylem poznania mają tendencje do uczenia się dużymi skokami oraz przyswajania materiału na zasadach losowych.

Na gruncie polskiej psychologii uporządkowania wiedzy dotyczącej stylów poznawczych podjął się Czesław Nosal. Wyróżnił on następujące style poznawcze:

1. zależność – niezależność od pola danych;
2. fragmentaryczność vs. całościowość;
3. szeroka – wąska inkluzywność;
4. zróżnicowanie pojęciowe;
5. wyrażanie pojęć i struktur pojęciowych;
6. zakres tolerancji na nierealistyczne doświadczenia;
7. zaostrzanie – wygładzanie;
8. zakres skaningu uwagi;
9. impulsywność – refleksyjność;
10. sztywność – giętkość kontroli;
11. wewnętrzne – zewnętrzne umiejscowienie kontroli;
12. style temporalne[41].

Preferencje co do konkretnego stylu poznania kształtują się zarówno pod wpływem oddziaływania natury, jak również wychowania. Niektóre mają charakter dziedziczny i determinowane są przez geny, inne natomiast wykształcają się pod wpływem nieustannego korzystania z jednego zmysłu[42]. Istotnym jest fakt, że dominacje sensoryczne w efekcie działań edukacyjnych mogą podlegać rozwojowi i uwrażliwieniu[43]. Dzięki temu główny kanał zmysłowy zostaje wzmocniony kanałami dodatkowymi, co w konsekwencji owocuje wyższą skutecznością nauczania. Wyniki badań wykazują, że poziom zgodności pomiędzy sensorycznymi właściwościami przekazu a indywidualnymi predyspozycjami osób kształconych wpływa na stopień efektywności procesu nauczania. Liniowy charakter zależności oznacza, że wraz ze wzrostem analogii sensorycznej przekazywanych treści rośnie poziom efektywności nauczania. Poznanie osobistego rodzaju inteligencji oraz preferowanego stylu nauki pomaga zatem w osiąganiu

---

41 Cz. Nosal, *Mechanizmy funkcjonowania intelektu: zdolności, style poznawcze, przetwarzanie informacji*, Wrocław 1979.

42 R. Linksman, *W jaki sposób szybko się uczyć*, Świat Książki, Warszawa 2005, s. 45.

43 M. Kubiak, op. cit., s. 2.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

optymalnych wyników pracy[44]. Z czasem większość z nas zauważa własne preferencje sensoryczne, które zaczynają determinować osobistą strategię uczenia i komunikowania z innymi ludźmi. Podobne wnioski o swoich uczniach wyciąga także nauczyciel. Jego rola w klasie jest jednak bardziej skomplikowana i polega na dostosowaniu przekazywanej wiedzy do szerokiego grona różnorodnych sensorycznie odbiorców. W celu jednoczesnego zaspokojenia potrzeb wielu z nich zaleca się taktykę równomiernej aktywizacji poszczególnych modalności sensorycznych. Zadanie to osiągane jest poprzez odpowiedni dobór metod oraz środków dydaktycznych. Zgodnie z tezą Rickiego Linksmana ludzie obdarzeni są „superłączem edukacyjnym", które stanowi zestawienie wybranego stylu uczenia dla danej osoby wraz z aktywnością konkretnej części mózgu, używanej do przetwarzania i magazynowania informacji[45]. Wykorzystanie dominującego szlaku neuronowego ułatwia proces zrozumienia, nauczania, zapamiętania oraz odtwarzania wiadomości. Publikowane badania[46] dowodzą, że wraz z upływem czasu preferencje mózgu dotyczące aktywności wspartej poszczególnymi zmysłami precyzują się, tworząc tym samym silniejsze zespolenie z wybranym organem[47]. W konsekwencji można zaobserwować zwiększoną liczbę synaps wzmacniających dominujący narząd zmysłu, który dzięki swym właściwościom zaczyna determinować charakter nauczania. Różnorodność bodźców docierających do ucznia jest niezwykle cenna. To ona bezpośrednio stymuluje wzrost liczby połączeń między komórkami nerwowymi mózgu, wpływając tym samym na jego rozwój. „Im więcej bodźców do nas dociera, tym więcej tworzy się połączeń i wzorców uczenia się"[48]. Nauki pedagogiczne wskazują i wyróżniają następujące style przyswajania wiedzy: wzrokowy, słuchowy, czuciowy i kinetystyczny. Styl wzrokowy dotyczy osób preferujących wizualną prezentację danych: demonstracje, pokazy, zdjęcia, wykresy, tabele itp. Uczniowie będący wzrokow-

---

[44] J. Placha, *O lepszą jakość uczenia się*, Wydawnictwo Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Warszawa 2010, s. 56.

[45] R. Linksman, op. cit., s. 45.

[46] J. Przybylak, *Style uczenia preferowane przez uczniów gimnazjum,* http://literka.pl/3/38485/style_uczenia_preferowane_przez_uczniow_gimnazjum_ [dostęp: 20.12.2010]. Wydanie specjalne „Wiedza i Życie", *Mózg zmysłami mamiony*, w: „Czas", http://portalwiedzy.onet.pl/7093,,4,,,,,489977,tematyczne.html [dostęp: 20.12.2010].

[47] MEM Pracownia Rozwoju Zdolności Poznawczych, *Style uczenia się*, http://szybki-umysl.pl/szybkie-uczenie-sie/style-uczenia-sie.html [dostęp: 20.11.2010].

[48] Cyt. R. Linksman, op. cit., s. 44.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

cami zwracają uwagę na kolory, rysunki, a także lokalizację przedmiotów. Styl słuchowy prezentują dzieci, u których dominującą rolę odgrywa słuch. Reagują one twórczo na dźwięki, nagrania, dyskusje, głośne powtarzanie wiadomości itp. Styl czuciowy (dotykowy) cechuje osoby, które uczą się na podstawie doznań czuciowych, bazując na zmyśle dotyku oraz emocjach temu towarzyszących. Ludzie o powyższych predyspozycjach najskuteczniej przyswajają wiedzę pod wpływem wrażeń doznawanych na powierzchni skóry. Styl kinestetyczny charakteryzuje uczniów, których aktywność umysłowa wzrasta w trakcie ruchu oraz zaangażowania w proces kształcenia. Ich czynny udział w zajęciach zapewniają eksperymenty oraz ruch towarzyszący procesowi poznawania.

Dominacja jednego ze zmysłów nie jest jednoznaczna z utratą pozostałych. Uczniowie mogą zatem charakteryzować się zdolnościami wzrokowo-słuchowo-kinestetycznymi, wzrokowo-słuchowymi, wzrokowo-kinestetycznymi, słuchowo-czuciowymi. Niektórzy badacze, jak np. Christov, łączą styl czuciowy i kinestetyczny, wyróżniając tym samym trzy kanały sensoryczne, odwołujące się bezpośrednio do zmysłów: wzrokowego (Visual), słuchowego (Audial), kinestetycznego (Kinesthetic)[49]. Konsekwencją powyższego stanu, jak zauważa badacz, są trzy typy uczniów zasiadających w ławkach szkolnych. Pierwszy odbiera prezentowane mu wiadomości wszystkimi trzema kanałami, to wzrokowiec, słuchowiec i kinestetyk jednocześnie. Drugi charakteryzuje się działaniem dwukanałowym: wzrokowo-słuchowym, wzrokowo-kinestetycznym lub słuchowo-kinestetycznym. Trzeci typ, wymagający największego nakładu pracy zarówno ze strony nauczyciela, jak i ucznia, to monosensorycy (Visual Only, Audial Only, Kinesthetic Only). Możliwości percepcyjne tych osób ograniczone są do jednego stylu nauczania, co w znacznym stopniu zmniejsza ich skuteczność kształcenia.

Należy w tym miejscu podkreślić, że system sensoryczny ma ścisły związek z rodzajem inteligencji człowieka[50]. Ta zaś w rozumieniu autorki definiowana jest jako „zdolność rozwiązywania problemów lub tworzenia produktów, które mają konkretne znaczenie w danym środowisku czy też kontekście kulturowym

---

[49] T. Christov, op. cit., s. 28.

[50] A. Wach-Kąkolewicz, *Uwarunkowania interakcji w klasie szkolnej*, „Neodidagmata" 2003, nr 25/26, s. 57–68.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

lub społecznym”[51]. Opracowana w 1983 roku teoria inteligencji wielorakich Howarda Gardnera wyróżnia dziewięć rodzajów inteligencji:

- muzyczną – utożsamianą ze zdolnością słuchową;
- cielesno-kinestetyczną – charakteryzującą osoby posiadające zdolności wykorzystywania własnego ciała do wyrażania emocji;
- logiczno-matematyczną – umożliwiającą rozwiązywanie problemów oraz prowadzenie rozumowań będących ciągiem logicznych następstw;
- lingwistyczną – utożsamianą ze zdolnością mówienia i słuchania;
- wizualno-przestrzenną – przypisywaną osobom posiadającym wierną pamięć wzrokową lub rzutowania;
- interpersonalną – charakteryzującą osoby potrafiące dostrzegać, odczytywać intencje innych ludzi;
- intrapersonalną – przypisywaną osobom posiadającym wysoki poziom samowiedzy;
- przyrodniczą – utożsamianą z umiejętnością rozpoznawania świata przyrody;
- egzystencjalną – utożsamianą z osobami wrażliwymi i zdolnymi do zagłębiania problemów ludzkiej egzystencji[52].

„Preferowane sposoby przetwarzania informacji o świecie (wzrokowe, słuchowe, kinestetyczne), jak również posiadanie różnych typów inteligencji zgodnie z opisaną powyżej koncepcją, są determinantami różnych sposobów zdobywa wiedzy o świecie. Są w pewnym sensie jednym z wyznaczników tzw. stylów uczenia się, określanych też stylami poznawczymi”[53]. Proces efektywnego nauczania koreluje bezpośrednio z pobudzaniem w trakcie przyswajania wiedzy kanału dominującego, wspartego dodatkowo słabszymi narządami percepcji[54]. O tym jak ważny jest przekaz multisensoryczny świadczą wyniki badań przeprowadzonych przez Ziemowita Włodarskiego[55]. Autor zauważa, że naucza-

---

[51] H. Gardner, *Inteligencje wielorakie. Teoria w praktyce*, Media Rodzina, tłum. A. Jankowski, Poznań 2002, s. 36.

[52] H. Gardner, op. cit.

[53] A. Wach-Kąkolewicz, op. cit., s. 65–66.

[54] R. Tuszyńska, *Nauczanie polisensoryczne*, http://www.szkolnictwo.pl/index.php?id=PV1070 [dostęp: 02.01.2012].

[55] Z. Włodarski, *Odbiór treści w procesie uczenia się*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1985, s. 45–61.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

nie polisensoryczne wspomaga proces zrozumienia, analizowania, syntezy oraz wykorzystania przyswojonych informacji. Przyczyn powyższego stanu należy upatrywać w granicach naszej pamięci, które są tym szersze, im więcej czynników bierze udział w poznaniu. Część naukowców przypuszcza, że mechanizmy poznawcze człowieka pod wpływem ewolucji dostosowały się do multisensorycznego przetwarzania sygnałów. Docierające do nas z zewnątrz[56], bogate informacje o różnorodnym charakterze podnosiły bowiem szansę na przetrwanie gatunku. W rezultacie różnorodność bodźców obecnych w otoczeniu stymuluje tworzenie się nowych połączeń i wzorców uczenia[57]. Wyniki badań wykazują, że 30% osób zapamiętuje trzy czwarte tego, co usłyszy. 15% najlepiej uczy się dotykowo, a także przez ruch i działanie kinestetyczne. Najkorzystniejsze rezultaty daje jednak wizualizacja. Trzy czwarte osób zapamiętuje ok. 40% tego, co przeczyta lub zobaczy[58]. Niektórzy twierdzą, że zmysł wzroku dostarcza nam ponad 70% informacji o otoczeniu[59]. John Medina podkreśla, iż wzrok, angażujący nawet połowę naszych mózgowych zasobów, wygrywa ze wszystkimi innymi zmysłami. W konsekwencji najlepsze rezultaty nauczania i zapamiętywania osiągamy dzięki obrazom, nie zaś słowom mówionym[60]. Rangę wizualizacji w szkolnictwie podnosi również fakt, iż pamięć wizualna jest najbardziej efektywną formą odpowiadającą na działanie pamięci krótko- i długotrwałej[61].

Z myślą o pełniejszym, a także swobodniejszym działaniu osób wykorzystujących w toku nauczania styl wzrokowy, słuchowy lub kinestetyczny powstały tablice interaktywne. Są to narzędzia pozwalające na prezentację kolorowego, ruchomego obrazu, dokładnych i ostrych zdjęć, wykresów, tabeli, a także dźwięków, dialogów i muzyki. Zajęcia, na których stosuje się interaktywną formę

---

[56] L. Shams, A. R. Seitz, *Benefits of multisensory learning*, „Trends in Cognitive Sciences" 2008, nr 12(11), s. 411–417.

[57] J. Bosiacki, *Style uczenia się. Wszystkiego możesz szybko się nauczyć!* http://www.profesor.pl/mat/pd5/pd5_j_bosiacki_20041029.pdf [dostęp: 03.01.2012], s. 7.

[58] Ośrodek Rozwoju Edukacji, *Sposoby uczenia się* http://www.ore.edu.pl/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=173:pami-i-mnemotechniki.-sposoby-uczenia-si&id=17:kadra-zarzdzajca [dostęp: 20.11.2011].

[59] Wydanie specjalne „Wiedzy i Życia", op. cit.

[60] J. Medina, *12 sposobów na supermózg. Jak przetrwać w pracy, domu, szkole, Na ścieżkach umysłu*, Prószyński i Spółka, Warszawa 2009, s. 203–210.

[61] S. Dylak, *Wizualizacja w kształceniu nauczycieli*, Wydawnictwo naukowe UAM, Poznań 1995, s. 48–55.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

pracy z IWB pobudzają do ruchu i działania, angażują uczniów o preferencjach kinestetycznych[62]. Wydaje się zatem, że tablica wyklucza poza nawias jedynie te osoby, które charakteryzują się silnym odczuwaniem zmysłu powonienia oraz smaku. Wiele do życzenia pozostawia także zaspokajanie potrzeb uczniów charakteryzujących się stylem czuciowym. Pomimo tych mankamentów obecność tablicy multimedialnej w toku zajęć pociąga za sobą nieskończone możliwości interaktywnej prezentacji zagadnień. Podobnie jak komputer otwiera ona drogę do ogromnych zasobów, umożliwiając polisensoryczną pracę podczas lekcji. W procesie kształcenia zintegrowanego góruje nad nim, umożliwiając nauczycielom jednoczesną, nieustanną pomoc oraz weryfikację procesu nauczania i uczenia się, przebiegającego w kilkudziesięcioosobowej grupie uczniów. Ta niezwykle wszechstronna pomoc dydaktyczna wyrabia nawyk posługiwania się pisakiem, stymuluje do aktywnego ruchu. Wysoką jakość procesu kształcenia wspomaganego tablicą interaktywną potwierdzają przeprowadzone w Stanach Zjednoczonych, Hongkongu i Japonii badania obejmujące swoim zasięgiem grupę 5300 uczniów o odmiennych preferencjach sensorycznych (37% styl działaniowy, 34% styl słuchowy, 29% styl wzrokowy)[63]. Na podstawie uzyskanych wyników można wnioskować, że włączona w przebieg zajęć tablica interaktywna powoduje wzrost skuteczności nauczania nawet o 56%. Zdolność zrozumienia tematu zrealizowanego przy zastosowaniu narzędzia wzrasta o ok. 50–60%, zaś stopień nieporozumień związany z niedokładnym przekazywaniem wiedzy spada o 20–40%[64].

O ile samokształcenie umożliwia indywidualizację procesu uczenia się oraz dostosowanie sposobu przyswajania i utrwalania wiedzy do osobistych potrzeb i możliwości, o tyle praca w dużej grupie szkolnej utrudnia, a wręcz uniemożliwia podjęcie takiego kroku. Ze względu na różnice występujące pomiędzy dziećmi trudno jest mówić o jedynym, słusznym froncie działania. Salomonowym roz-

---

[62] White Paper, *Interactive Whiteboards and Learning Improving student learning outcomes and streamlining lesson planning,* SMART Technologies Inc. 2006, http://downloads01.smarttech.com/media/research/whitepapers/int_whiteboard_research_whitepaper_update.pdf [dostęp: 20.01.2012], s. 8–9,

[63] Tablice.net, *Wywiad z Panią Dorotą Zbisławską, http://www.tablice.net.pl/artykuly/wywiad-z-pania-dorota-zbislawska/* [dostęp: 10.09.2011].

[64] B. Steinbrink, *Multimedia u progu technologii XXI wieku*, Robomatic, Wrocław 1992, s. 50–51.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

wiązaniem może okazać się podejście pobudzające jednocześnie wiele zmysłów, co ułatwia nauczycielowi dotarcie do szerszej grupy uczniów wykazujących znaczne różnice w budowie półkul mózgowych.

Kompleksowe podejście do procesu nauczania sprawiało do niedawna wiele trudności. Prezentacja dźwięku, obrazu, możliwość pobudzenia kinestetycznego wymagała od nauczyciela zaopatrzenia w magnetofon, kasety audio lub video, projektor, przeźrocza itp. Obecność tablicy interaktywnej w klasie szkolnej zmienia powyższy stan rzeczy. Wspomniane narzędzie ułatwia proces multisensorycznego oddziaływania na zmysły ucznia, pomijając przy tym konieczność codziennego przygotowywania różnorodnych narzędzi dydaktycznych. Otwiera przed pedagogiem drogę do pełnej prezentacji miejsc, przedmiotów, zwierząt czy też zdarzeń nieznanych wcześniej dzieciom. To, co jeszcze kilkanaście lat temu pokazywane było na pocztówkach, wyblakłych planszach lub czarno-białych kopiach kserograficznych, dziś możliwe jest do zademonstrowania w kolorze, w rzeczywistym rozmiarze i scenografii, a także w ruchu. Uczeń niemal za dotknięciem palca zyskuje możliwość wirtualnej podróży do świata, który wcześniej był dla niego niedostępny. W przeciwieństwie do tradycyjnej, kredowej płyty, IWB[65] pozwala na szybkie przygotowanie wysokiej jakości materiałów graficznych. Nauczyciel wykorzystujący w praktyce szkolnej Internet zyskuje nie tylko czas, ale również bezpieczeństwo dostępu do materiałów omawianych podczas lekcji. W dowolnym momencie gotowy jest do wyszukiwania informacji na tematy intrygujące uczniów. Zwalnia go to z konieczności monotonnego przeszukiwania zbieranych przez lata materiałów, a następnie przygotowywania plansz, które swą jakością znacznie odbiegają od zdjęć, czy też filmów zamieszczonych w sieci. Możliwość prezentacji obrazu oddziałującego na zmysł wzroku jest jedną, jednak nie jedyną zaletą tablicy elektronicznej. To nowoczesne narzędzie dzięki wbudowanym głośnikom umożliwia również korzystanie w procesie kształcenia z dźwięku. Uczeń w trakcie lekcji może nie tylko obejrzeć, ale również usłyszeć szum drzew podczas wiatru, odgłosy żyjących w lesie zwierząt, szemranie strumyka itp. Elementy te oddziałują na zmysły, silnie pobudzając impulsy neuronowe, co w konsekwencji sprzyja pełniejszemu procesowi nauczania. Podobny rezultat przynoszą również zwykłe komunikaty dźwiękowe, wplecione w interaktywne ćwiczenia oraz zadania.

[65] IWB – skrót od angielskiego *Interactive White Board* – tablica multimedialna.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Dzięki krótkiemu sygnałowi uczeń w trakcie pracy zostaje nagrodzony albo dowiaduje się o błędności swego rozumowania. Tablica multimedialna zachęca również do ruchu, wychodząc naprzeciw potrzebom osób charakteryzujących się kinestetycznych stylem pracy. Umożliwia klonowanie, wycinanie, wklejanie, przesuwanie, dopasowywanie i łączenie zamieszczonych w prezentacji elementów.

Wspieranie procesu kształcenia czynnikami interaktywnymi ułatwia poznawanie oraz płynne przechodzenie od ogółu do szczegółu, od konkretu do abstrakcji. Powyższa forma stosująca zasadę poglądowości umożliwia głębsze rozumienie rzeczywistości, a w konsekwencji skuteczniejsze oddziaływanie na nią[66]. Zgodnie z poznawczą teorią J. S. Brunera nabywanie umiejętności odbywa się w języku: działań (za pomocą zastosowania środków empiryczno-praktycznych), obrazów (w związku z odwołaniem do materiałów wizualnych i audiowizualnych), symboli (przy pomocy materiałów słownych i graficznych)[67]. Dzięki temu, na drodze wykonywania różnorodnych zadań, możliwe jest stymulowanie zmian oraz wielostronnego rozwoju osobowości ucznia.

Multisensoryczne właściwości materiałów dydaktycznych są niezwykle ważne, zwłaszcza z punktu widzenia nauczania zintegrowanego. Poziom zdolności umysłowych oraz abstrakcyjnych dzieci w młodszym wieku szkolnym wymaga od pedagoga zastosowania w trakcie nauki form oglądowo-obrazowych[68]. Nauczyciel musi też bazować w znacznej mierze na dźwięku i możliwości interakcji z przedmiotem poznania. Ważny jest również kontekst nauczania, który powinien nawiązywać do naturalnego środowiska wprowadzanych treści. „Nietrudno uczyć tego, co bliskie, bo można to zobaczyć, dotknąć, doświadczyć, usłyszeć. Trudniej jest poznawać zagadnienia odległe dzieciom, do których nie można odwołać się w bezpośrednim doświadczeniu”[69]. W dzisiejszej szkole jedynym narzędziem, które może czynić zadość powyższym założeniom,

---

[66] W. Okoń, *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Wydawnictwo „Żak”, Warszawa 1998, s. 175, 178.

[67] W. Strykowski, *Audiowizualne materiały dydaktyczne*, PWN, Warszawa 1984, s. 11, 12.

[68] J. Sadowska, *Komputer w nauczaniu początkowym*, w: B. Siemieniecki, A. Skarbińska, J. Sykulski (red.), *Technologia informacyjna w zmieniającej się edukacji. Materiały z konferencji naukowej, Ciechocinek 1999*, Oficyna Poligraficzno-Wydawnicza „Żak”, Suwałki 2000, s. 353.

[69] Cyt. ibidem, s. 353.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

jest tablica interaktywna. W krajach zachodnich obserwuje się wzmożone tendencje do odchodzenia od statycznego przekazywania wiedzy na rzecz form multimedialno-interaktywnych, wynikających z włączenia w proces nauczania wspomnianego narzędzia dydaktycznego[70].

Podsumowując, podłączona do Internetu tablica interaktywna oznacza nieskończoność wiedzy i doznań zmysłowych, które pobudzają liczne zasoby zdjęć, filmów, grafiki, dźwięku i muzyki. Dzięki niej nauczyciel pragnący włączyć w przebieg lekcji bodźce multisensoryczne zwolniony jest z obowiązku długoletniego gromadzenia materiałów dydaktycznych, które w trakcie zajęć można by zobaczyć, dotknąć lub usłyszeć. Na podstawie licznych obserwacji przeprowadzonych w trakcie badań wnioskuje się, że multisensoryczny przekaz wiedzy przy pomocy tablicy interaktywnej jest najbardziej skutecznym i efektywnym sposobem nauki na miarę XXI wieku.

3.3. Konstruktywizm i edukacja

„Mózg nie jest po prostu pasywnym odbiorcą, ale jest układem interaktywnym i adaptacyjnym. Zawarte w nim struktury informacyjne są w procesie poznawania nieustannie reorganizowane, aby mogły się bardziej dostosować do nowych danych. Przyswajanie nadchodzących danych jest procesem dynamicznym, nie zaś prostym nabywaniem – przyswajaniem informacji poprzez dodawanie do istniejących neuronalnych połączeń. […] proaktywne przetwarzanie kształtuje i reorganizuje nadchodzące informacje tak, aby były bardziej kompatybilne z posiadanymi informacjami […] Uczenie się jest zatem z neurobiologicznego punktu widzenia procesem dynamicznym, uruchamiającym aktywne przetwarzanie informacji”[71].

---

[70] PRportal, op. cit.

[71] Cyt. S. Dylak, *Konstruktywizm jako obiecująca perspektywa w kształceniu nauczycieli*, w: H. Kwiatkowska, T. Lewowicki, S. Dylak (red.), *Współczesność a kształcenie nauczycieli*, Wyższa Szkoła Pedagogiczna ZNP, Warszawa 2000, s. 67–68.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

3.3.1. Próba wyjaśnienia terminu

Powstanie społeczeństwa informacyjnego (a w konsekwencji wzrost znaczenia technologii informacyjnej w procesie kształcenia) zapoczątkowało konieczność opracowania nowego modelu oświaty, w tym zasad nauczania zmieniających dotychczasową praktykę szkolną. Niezbędne okazało się nakreślenie zmodyfikowanego scenariusza, wykreślającego ucznia z roli pasywnego odbiorcy na rzecz czynnego zdobywcy – konstruktora wiedzy. Stawiany obecnie za wzór wizerunek aktywnej, zdolnej do samodzielnego poszerzania horyzontów jednostki podsyca akcentowana wszechobecnie propozycja podmiotowego traktowania ucznia[72]. Nie bez znaczenia pozostaje także gwałtowny rozwój technologiczny, skutkujący szybką dezaktualizacją świeżo zdobytych kwalifikacji. Elementy te w konsekwencji wymuszają na pedagogach konieczność kształtowania w swych podopiecznych kreatywności oraz samodzielności myślenia[73].

Rozwiązaniem powyższych postulatów wydaje się być nowy model nauczania zgodny z zasadami konstruktywizmu – nurtu, którego korzeni powinniśmy szukać w pracach Jeana Piageta[74] czy Jerome Brunera[75]. Słuszność powyższym

---

[72] F. Bereźnicki, *Umiejętność uczenia się warunkiem efektywności procesu kształcenia*, w: K. Denek, F. Bereźnicki, J. Świrko-Pilipczuk (red.), *Proces kształcenia i jego uwarunkowania*, Wydawnictwo ZAPOL, Szczecin 2002, s. 65.

[73] K. Nowak, *Tablica interaktywna źródłem inspiracji konstruktywistycznego podejścia do kształcenia*, w: E. Perzycka (red.), *Szkoła jutra w poszukiwaniu doświadczeń nauczycieli w stosowaniu mediów cyfrowych w szkołach polskich i norweskich*, Szczecin 2010, s. 49–53.

[74] J. Piaget., *Epistemologia genetyczna*, PWN, Warszawa 1997; idem, , *Dokąd zmierza edukacja*, tłum. M. Domańska, Warszawa1977; idem, *Studia z psychologii dziecka*, tłum. T. Kołakowska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006; idem, *Mowa i myślenie u dziecka*, tłum. J. Kołudzka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992; idem, *Rozwój ocen moralnych dziecka*, tłum. T. Kołakowska, Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa 1967.

[75] J. S. Bruner, *Poza dostarczone informacje. Studia z psychologii poznawania*, tłum. M. Mroziak, PWN, Warszawa 1978; idem, *The process of education*, Cambridge1960; idem, *Actual minds, possible worlds*, Cambridge 1986; J. S. Bruner, H. Haste, *Making sense. The child's construction of the world*, New York 1987; J. S. Bruner, *Acts of meaning*, Cambridge 1990; idem, *The culture of education*, Cambridge1996.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

poglądom przyznaje obecnie znaczna grupa przedstawicieli nauk pedagogicznych oraz psychologicznych[76].

W literaturze przedmiotu można napotkać wiele różnych odmian konstruktywizmu: osobisty, społeczny, radykalny, kulturowy itd. Istnieje pomiędzy nimi szereg różnic i podobieństw[77]. Filarem współczesnego konstruktywizmu jest teza mówiąca o nauczaniu jako procesie aktywnego budowania oraz ciągłego rekonstruowania posiadanej wiedzy poprzez bezpośredni kontakt z przedmiotem poznania. Powyższe założenia popierają między innymi Stanisław Dylak[78], Stanisław Juszczyk[79], Stefan Mieszalski[80], Ryszard Pachociński[81] oraz Dale H. Schunk[82]. Zadość przytoczonemu twierdzeniu czynią również słowa Brooksa, który pisze o ludzkiej wiedzy jako tworze umysłu powstałego pod wpływem doświadczenia oraz wiadomości przyswojonych wcześniej. Indywidualność każdego człowieka sprawia, że nabyte kompetencje, będące produktem subiektywnego poznania, mają charakter osobisty i spersonalizowany[83]. W rezultacie „konstruowanie wiedzy nie może obyć się bez samodzielnego nadawania jej elementom przez uczący się podmiot sensów i znaczeń"[84].

---

[76] M. Sławińska, *Konstruktywizm w edukacji*, „Edukacja Internet Dialog" http://www.eid.edu.pl/archiwum/2005,103/czerwiec,210/konstruktywizm_w_edukacji,1794.html [dostęp: 20.11.2011].

[77] B. Jarosz, *Konstruktywizm – technologia informacyjna – zmiany w procesie kształcenia*, w: J. Morbitzer (red.), *Komputer w edukacji: 13. ogólnopolskie sympozjum naukowe, Kraków, 26–27 września 2003,* Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, Kraków 2003, s. 92–98.

[78] S. Dylak, *Konstruktywizm jako obiecująca perspektywa*…, s. 64–67.

[79] S. Juszczyk, *Kształcenie na odległość elementem powszechnej edukacji medialnej w społeczeństwie informacyjnym*, w: E. Malewska, B. Śliwerski (red.), *Materiały z IV Ogólnopolskiego Zjazdu Pedagogicznego „Pedagogika i edukacja wobec nowych wspólnot i różnic w jednoczącej się Europie"*, Oficyna Wydawnicza „Impuls", Kraków 2002, s. 783.

[80] S. Mieszalski, *Związek uczenia się z nauczaniem z perspektywy konstruktywizmu*, „Ruch Pedagogiczny" 2000, nr 3–4, s. 22.

[81] R. Pachociński, *Technologia a oświata*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2002, s. 84.

[82] D. H. Schunk, *Learning Theories: An Educational Perspective (4th Edition)*, Pearson Education, New Jersey 2003, s. 286.

[83] J. G. Brooks, M. G. Brooks, *In Search of Understanding. The Case for Constructivist Classrooms*, ASCD, Alexandria 1999, s. 5.

[84] Cyt. S. Mieszalski, op. cit., s. 22.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Mówiąc o konstruktywizmie należy zatem mieć na uwadze, iż jest to zbiór koncepcji i twierdzeń opisujących zarówno ograniczenia, jak również subiektywizm ludzkiego poznania[85]. W jednej ze swoich prac Janusz Moos podkreśla, że konstruktywizm w edukacji wskazuje na potrzebę kształtowania charakteru ucznia do postaci, która umożliwi mu samodzielne zdobywanie i budowanie wiedzy, czyli dążenie do pełnej autonomiczności. Opisując nurt używa następujących określeń: dialog, samodzielność, aktywny charakter uczenia się, sterowanie przez nauczyciela czynnościami poznawczymi ucznia na wszystkich poziomach poznania[86]. Przedstawiciele teorii konstruktywizmu kierują się przekonaniem, że uczniowie opierając się na przyswojonych wcześniej informacjach oraz ich rozumieniu poszukują dalej, przez co znajdują drogę do pełnej wiedzy. Tym samym przyznają im rolę aktywnego uczestnika procesu nauczania. Definiując główne założenia koncepcji wylicza się różnorodne rodzaje aktywności wspierające konstruowanie wiedzy przez dziecko, między innymi: eksperymentowanie, działania praktyczne, stawianie pytań[87].

Ogólnie w konstruktywistycznej koncepcji nauczania wyróżnić można następujące trzy zasady:

– „Przejście od ogółu do szczegółu, od konkretu do abstrakcji, co stanowi przeciwieństwo koncepcji obiektywistycznej"[88]. Forma ta kładzie nacisk na przygotowanie środowiska edukacyjnego, w którym uczniowie samodzielnie budują wiedzę stającą się przedmiotem ich działania.
– Rozeznanie, a następnie zdefiniowanie typów niepowodzeń szkolnych oraz błędnych kierunków rozumowania. W tym przypadku ważne jest określenie rodzaju i zakresu niepoprawnych form, jakie uczniowie są jeszcze w stanie asymilować. Działanie to jest niezmiernie ważne, bowiem czynne budowanie struktur wiedzy przez uczniów wymaga od pedagoga

[85] D. Wojtuś, *Rola konstruktywizmu w osiąganiu celów edukacyjnych*, w: J. Moos (red.), *Konstruktywizm a edukacja informatyczna*, Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego, Łódź 2008, s. 85.

[86] J. Moos, *Nurt konstruktywistyczny w edukacji*, w: J. Moos (red.), *Konstruktywizm a edukacja informatyczna*, Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego, Łódź 2008, s. 10–12.

[87] W. Strykowski, *Szkoła współczesna i zachodzące w niej procesy*, w: W. Strykowski, J. Strykowska, J. Pielachowski (red.), *Kompetencje nauczyciela szkoły współczesnej*, Wydawnictwo eMPi2, Poznań 2007, s. 29.

[88] Cyt. S. Juszczyk, *Kształcenie na odległość* …, s. 784–785.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

poznania strategii stosowanych przez podopiecznych. Pomocne w tym przypadku okazują się być pytania naprowadzające na rozwiązanie, ale również ukazujące źródła niepowodzeń, a także rodzących się refleksji.

– Nauczanie konceptualnego rozumienia. Doświadczenie oraz umiejętności stosowane przez uczniów umożliwiają im zrozumienie poznawanych wiadomości. Konstruktywizm w tym przypadku porównywalny jest do dokładnego zrozumienia treści. Dzięki praktyce wzmacniana jest biegłość. Niewskazane jest zatem zaniedbywanie praktyki. Nauczanie winno mieć charakter dogłębny, szczegółowy, a przede wszystkim skupiony na kreowaniu nowych doświadczeń[89].

Konstruktywizm pedagogiczny zwraca uwagę czytelnika na trzy aspekty rozwoju poznawczego: konstruowanie wiedzy w umyśle dziecka (aspekt mentalny), poszerzanie horyzontów w wyniku dyskusji (aspekt społeczny), budowanie materialnych reprezentacji abstrakcyjnych idei (aspekt materialny)[90]. Najczęściej dyskutowanym rodzajem jest konstruktywizm społeczny. Jego wagę oraz znaczenie w procesie kształcenia podnosi fakt, że sama wiedza jest osiągnięciem społecznym jako wynik dyskusji, debat, krytyki itp.[91] Również proces nauczania następujący na skutek współpracy z innymi ludźmi przyjmuje powyższy charakter. Widoczne jest to szczególnie w dzisiejszej szkole. Stały dostęp do Internetu zapewnia uczniom wymianę myśli, poglądów, a także wiedzy. Miejscem działania może być środowisko lokalne, jak również globalne. Konstruktywizm społeczny rozumiany jako wspólny obszar edukacyjny, wyznaczony przez grupę uczniów oraz nauczycieli, dominował jeszcze na początku lat 90. XX wieku. Wówczas to zaczęła pojawiać się nowa koncepcja nauczania nastawionego na myślenie. Idea ta zasadniczo zmieniła podejście do przekazywania wiedzy oraz umiejętności, które to od tej pory miały być samodzielnie pozyskiwane oraz analizowane przez ucznia[92]. Krzysztof Kruszewski w *Zmianie i wiadomości* pisze: „wiadomo na pewno, że trwałość wiadomości (a także sku-

[89] Ibidem, s. 784–785.

[90] A. Walat, *O konstrukcjonizmie i ośmiu zasadach skutecznego uczenia się według Seymoura Paperta,* „Meritum" 2007, nr 4(7), s. 8–13.

[91] D. C. Phillips, J. F. Soltis, *Podstawy wiedzy o nauczaniu*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2003, s. 82–83.

[92] G. Karwasz, *Między neo-realizmem a typer-konstruktywizmem – strategie dydaktyczne dla XXI wieku*, „Problemy wczesnej edukacji" 2011, nr 3(15), s. 8–30.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

teczność jako regulatora postępowania ucznia i czynnika nadającego kierunek postępowaniu) zależy od aktywności ucznia w czasie pracy nad wiadomością"[93]. Wyróżnia poza tym dwie możliwości zdobywania wiedzy: bezpośrednią oraz pośrednią. Poznanie bezpośrednie polega na samodzielnym budowaniu struktur w oparciu o możliwości percepcyjne dziecka. W konsekwencji tego działania informacje są selekcjonowane oraz organizowane. Dzięki temu łatwiej podlegają asymilacji oraz akomodacji. W przypadku poznania pośredniego dziecku przedstawia się uprzednio zebrane i zorganizowane wiadomości. Bez względu na sytuację powinno ono dokonać selekcji i reorganizacji danych, a następnie samodzielnie odkryć strukturę oraz związki w prezentowanym materiale[94]. Zestawione wyniki badań przeprowadzonych przez Piageta, Wygotskiego i Brunera z osiągnięciami współczesnej neurologii spowodowało, że konstruktywizm określa wiedzę jako twór umysłu powstały w wyniku własnej i różnorodnej aktywności poznawczej[95].

Proces kształcenia ma przygotowywać ucznia do samodzielnego rozwiązywania problemów, krytycznego oraz logicznego myślenia. Wymienione cele w krótkim czasie miały stać się udziałem każdego, nie tylko wybitnie uzdolnionych uczniów. Myśl ta, jak zauważa Goldman, w odniesieniu do poprzedniego systemu była niezmiernie ambitna – dawała bowiem możliwość zdobycia solidnego wykształcenia wszystkim klasom społecznym[96].

3.3.2. Tablica interaktywna w kontekście założeń konstruktywizmu

Popularna dziś filozofia konstruktywizmu znana jest ludzkości od dawna. Jej elementów można się doszukiwać w pracach Sokratesa, Platona oraz

---

[93] Cyt. K. Kruszewski, *Zmiana i wiadomość. Perspektywa dydaktyki ogólnej*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1987, s. 34.

[94] Ibidem, s. 47–49.

[95] W. Strykowski, *Audiowizualne materiały* …, s. 30–31.

[96] G. Karwasz, *Między neo-realizmem a typer-konstruktywizmem – strategie dydaktyczne dla XXI wieku*, „Problemy wczesnej edukacji" 2011, nr 3(15), s. 14. Cyt. za: S. Goldman, *Researching the Thinking-Centered Classroom*, w: J. G. Greeno, S. V. Goldman (red.), *Thinking practices in mathematics and science learning*, New Jersey 1998.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Arystotelesa. Właściwym jest też odwołanie do św. Augustyna. Nauczał on, że w poszukiwaniu prawdy należy polegać na odczuciach zmysłowych. Podobne poglądy reprezentował John Locke czy Emmanuel Kant, który pisał, iż bezpośrednie doświadczenie przyczynia się do powstawania nowej wiedzy, zaś logiczna analiza do jej utrwalenia[97].

Nauczanie konstruktywistyczne opiera się na założeniu wykorzystania w procesie kształcenia eksperymentów, prowadzenia poszukiwań opartych na pomysłach uczniów, tworzeniu hipotez, analizowaniu i ocenie skuteczności rozwiązań. Powstaniu teorii towarzyszyło kształtowanie się pojęcia nauczyciel konstruktywistyczny. Jego zadaniem jest inspirowanie uczniów do zadawania pytań, samodzielnego poszukiwania wiedzy oraz podejmowania różnorodnych aktywności[98]. Główne działania pedagoga powinny skupiać się na obserwacji oraz pełnieniu roli przewodnika, nie zaś samego mentora. Istotne jest tworzenie kontekstu dla procesu uczenia, wprowadzenie do interesujących działań, które wspierają i motywują dzieci w poszukiwaniu wiadomości. Pedagog w myśl nurtu powinien ustąpić pola nastawionym na rozwój poznawczy oraz poszukującym odpowiedzi uczniom[99]. Jego rola winna ograniczyć się do wskazywania sposobów związanych z budowaniem struktur wiedzy, udzielania uwag odnośnie twórczego rozwiązywania problemów, wspierania pracy grupowej, formułowania pytań i podpowiedzi w związku z analizą oraz doświadczaniem zdarzeń osadzonych w realiach życia. Podejście to sprzyja rozwijaniu umiejętności: analizowania, wnioskowania, argumentowania, logicznego i krytycznego myślenia.

Wzrost popularności teorii konstruktywistycznych przebiegał równolegle do procesu upowszechniania szerokorozumianych narzędzi technologii informacyjnej w szkolnictwie. Obecnie, jak nigdy wcześniej, dzięki użytkowaniu komputerów, tabletów, a w końcu tablic multimedialnych w procesie nauczania możliwa jest realizacja postulatów powyższego nurtu. Nowoczesne urządzenia dzięki swym interaktywnym właściwościom pełnią ważną rolę w procesie

---

97 R. Pachociński, op. cit., s. 23.

98 D. Wojtuś, *Rola konstruktywizmu w osiąganiu celów edukacyjnych*, w: J. Moos(red.), *Konstruktywizm a edukacja informatyczna*, Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego, Łódź 2008, s. 85.

99 K. Nowak, op. cit., s. 59; K. Wenta, *Projektowanie procesu kształcenia*, w: K. Denek, F. Bereźnicki, J. Świrko-Pilipczuk, *Proces kształcenia i jego uwarunkowania*, Wydawnictwo ZAPOL, Szczecin 2002, s. 170.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

kształcenia konstruktywistycznego[100]. Zachodzi również zależność odwrotna, a mianowicie – konstruktywizm inspiruje do stosowania technik informacyjnych[101]. Wykorzystanie przez nauczyciela w trakcie lekcji prezentacji, filmów, zdjęć, czy też programów dydaktycznych umożliwia uczniowi bezpośrednią obserwację, poznanie, a w konsekwencji samodzielną budowę struktur wiedzy. Wizualizacja wsparta możliwością bezpośredniego operowania obiektami pomaga w opracowaniu autentycznych zadań, odwołujących się do sytuacji z życia codziennego. Uczeń zyskuje możliwość aktywnego kontaktu z przedmiotem poznania. W przeciwieństwie do komputera, tablica interaktywna umożliwia pracę w grupie. Efektem tego działania jest wspólne wypracowanie podstaw wiedzy. Element ten odgrywa szczególną rolę, zwłaszcza w procesie edukacji wczesnoszkolnej. Z punktu widzenia społecznych aspektów teorii opisanych przez Lwa Wygotskiego cenny jest również dostęp do Internetu[102]. Podłączona do sieci tablica pozwala na prowadzenie dialogu, dyskusji, wymianę uwag, a także doświadczeń, co w konsekwencji prowadzi do tworzenia społecznych konstrukcji wiedzy. Bogactwo materiałów dostępnych na stronach WWW pozwala na zrozumienie odmienności świata – kultury, religii itp. Owa różnorodność treści, ale również formy zaprezentowanych materiałów sprawia, że użytkownik w celu przyswojenia interesujących go zagadnień zmuszony jest do przetwarzania odnalezionych danych. Analiza, synteza, a także porównanie informacji prowadzi w konsekwencji do rozwoju zdolności poznawczych[103].

Dzięki włączeniu elementów technologii informacyjnej w przebieg lekcji łatwiejsza staje się realizacja zasad nauczania w ujęciu konstruktywistycznym. Multimedialne i zarazem polisensoryczne właściwości sprzętu oraz materiałów nauczania umożliwiają aktywne podejście do procesu poznawczego. W konsekwencji uczenie się zatraca cechy biernego działania na rzecz czynnego odkrywania oraz poznawania otaczającej rzeczywistości. Podkreślmy, że właściwości te ułatwiają zarówno psychiczne, fizyczne, jak i neurobiologiczne pobudzenie,

---

[100] H. S. Dhindsa, S. H. Emran, *Use of the interactive whiteboard*…, op. cit., s. 175–185.

[101] S. Dylak, *Konstruktywizm jako obiecująca perspektywa*…, s. 70.

[102] S. Juszczyk, *Koncepcje nauczania informatyki i technologii informacyjnej*, w: M. Furmanek, B. Siemieniecki(red.), *Dydaktyka informatyki i technologii informacyjnej*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2003, s. 109, 110.

[103] S. Juszczyk, *Koncepcje nauczania informatyki*…, s. 155–159.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

co John Dewey nazywa działaniem refleksyjnym. Aktywizacja motoryki fizycznej, jak i działania mózgu pozytywnie wpływa na proces uczenia. Bogata wizualizacja, filmy opracowane w warunkach rzeczywistych, a także pobudzanie zmysłu słuchu towarzyszące multimedialnym zajęciom pozwala na spełnienie jeszcze jednego, istotnego warunku, a mianowicie – zapewnia procesowi nauczania charakter kontekstowy. Możliwość skorzystania podczas zajęć z narzędzi multimedialnych ułatwia nauczycielowi zarysowanie relacji w kontekście tego, co wiemy, umiemy, do czego podchodzimy z rezerwą. Nawiązanie do wcześniej posiadanej wiedzy następuje poprzez ukazanie miejsca, osób, konkretnych zdarzeń, dźwięku itp.

Dyskutując na temat nauczania konstruktywistycznego w kontekście technologii informacyjnej nie można pominąć zagadnienia motywacji. Obecne dziś w szkołach komputery, a także tablice interaktywne sprzyjają pozytywnemu nastawieniu i wykształceniu chęci do działania. Dodatkowym czynnikiem motywującym może być informacja na temat sposobu zastosowania przyswojonych umiejętności. Wyniki licznych badań zrealizowanych w toku lekcji z użyciem narzędzi TI wykazują, że obecność komputerów czy też tablicy interaktywnej podczas zajęć sprzyja nie tylko budowaniu dialogu, lecz również pracy grupowej w klasie. W rezultacie łatwiejsze staje się zaaranżowanie działań o charakterze społecznym, a także prowokowanie rozmów na temat rozwiązywania konkretnych problemów.

Zgodnie z zasadami nurtu konstruktywistycznego, aby się uczyć należy posiadać wiedzę uprzednią, na której zrębach powstawać będą nowe struktury. Zatem prawdziwe jest stwierdzenie, że im więcej wiemy, tym łatwiej jest nam się uczyć dalej, a w konsekwencji „każde znaczenie, które konstruujemy czyni nas bardziej zdolnymi do nadawania znaczeń innym wydarzeniom”[104]. Należy przy tym pamiętać, że uczenie jest procesem czasochłonnym. W celu dogłębnego poznania tematu niezbędna jest wielostronna analiza, rozpatrywanie znaczenia w różnych kontekstach, a także uzasadnione użycie w sytuacjach problemowych.

Najczęściej wymienianymi czynnikami przemawiającymi za wprowadzeniem technologii informacyjnej do procesu kształcenia są:

[104] Cyt. ibidem, s. 111–113.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

– niezależność działania: dzięki narzędziom technologii informacyjnej uczniowie mogą samodzielne zdobywać i budować własną wiedzę;
– elastyczność poznawcza: nowoczesne urządzenia interaktywne umożliwiają elastyczność poznawczą oraz indywidualizację pracy;
– brak ograniczeń komunikacyjnych: narzędzia technologii usuwają barierę czasu i przestrzeni (nieograniczone interakcje społeczne);
– wspomaganie procesu nauczania oraz nabywania umiejętności;
– możliwość dostosowania przekazu do wiedzy, doświadczeń i zainteresowań uczniów.

W konsekwencji wskazane jest także włączenie tablicy multimedialnej do procesu edukacji wczesnoszkolnej. Obecne bowiem w koncepcji nauczania zintegrowanego idee konstruktywizmu wspartego dodatkowo tablicą interaktywną ułatwiają:

– czynne poznawanie świata;
– łączenie wiedzy z praktyką, zaś nauki z doświadczeniem;
– zainteresowanie procesem nauczania;
– współpracę w grupie, a także udział w dyskusjach;
– odejście od procedury biernego nauczania na rzecz samodzielnego uczenia.

Niepodważalnie „teoria konstruktywistyczna wydaje się być tym modelem procesu kształcenia, który daje szansę na spełnienie oczekiwań stawianym jednostce w społeczeństwie informacyjnym. Aktywność ucznia połączona z umiejętnością samodzielnego dochodzenia do wiedzy staje się gwarantem trwałości i przydatności nabywanych treści, pozwalającym nie tylko na sprawne poruszanie się w otaczającej rzeczywistości, ale przede wszystkim na twórcze kreowanie”[105].

W celu pełnej realizacji wspomnianych powyżej czynników nauczyciel powinien zwrócić się w kierunku technologii, a także interaktywnych narzędzi dydaktycznych, które nie tylko umożliwiają, ale wręcz prowokują konstruktywistyczny charakter pracy podczas lekcji.

[105] Cyt. K. Nowak, op. cit., s. 49.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

3.4. Kognitywistyczne aspekty nauczania z tablicą interaktywną

Człowiek od zawsze pragnął poznać i zrozumieć prawa rządzące swym gatunkiem, przybliżyć budowę oraz sposób działania organów odpowiedzialnych za myślenie. Dążenie to znalazło swoje odbicie w wielu mitycznych historiach, wierzeniach, a także w religiach. Funkcjonowanie umysłu przez wieki spowite było tajemnicą i pozostawało dla ludzi jedynie zagadką. Jeszcze pięćset lat temu uważano, że myślimy i odczuwamy za pomocą organów znajdujących w trzewiach. W 1873 roku Sir John Ericksen, brytyjski chirurg, stwierdził: „Żołądek, klatka piersiowa i mózg będą na zawsze zamknięte przed penetracją mądrego chirurga"[106]. Dopiero kilkadziesiąt lat temu, w wyniku integracji wielu różnych gałęzi nauki pojawiła się realna perspektywa próby zrozumienia ludzkiego umysłu. Grupę nauk zajmującą się tym poznaniem nazwano „naukami o poznawaniu". Równolegle zaczął być stosowany termin – nauki kognitywne (*cognitive sciences*) lub kognitywistyka[107] (pojęcie to zostało wprowadzone do powszechnego użytku w 1975 roku[108], za ojca kognitywistyki uznaje się Lwa Wygotskiego[109]).

Kognitywistyka to dziedzina zajmująca się zjawiskami dotyczącymi poznania mózgu, ze szczególnym uwzględnieniem człowieka, a także systemów sztucznych, jakimi są komputery. Główne miejsce zajęły w niej zagadnienia związane ze sposobem odbierania bodźców oraz współdziałania umysłu ze

---

[106] Cyt. W. Duch, *Czym jest kognitywistyka*, http://www.is.umk.pl/~duch/cog-book/kognitywistyka.htm [dostęp: 08.09.2011].

[107] Od łacińskiego słowa *cognitio*, czyli „wiedza".

[108] M. Kasperski, *Kognitywistyka.net*, http://www.kognitywistyka.net/kognitywistyka.html [dostęp: 20.11.2011].

[109] L. S. Wygotski, *Myślenie i mowa*, tłum. E. Flesznerowa, J. Fleszner, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1989; idem, *Wybrane prace psychologiczne*, tłum. E. Flesznerowa, J. Fleszner, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1971; idem, *Narzędzie i znak w rozwoju dziecka*, tłum. B. Grell, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006; idem, *Wybrane prace psychologiczne II – dzieciństwo i dorastanie*, A. Brzezińska, M. Marchow (red.), tłum. A. Brzezińska, T. Czub, Sz. Hejmanowski, S. Jabłoński, M. Kurczewska, M. Marchow, B. Smykowski, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2002.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

światem zewnętrznym[110]. Według Włodzisława Ducha nazwę kognitywistyka należałoby zarezerwować szczególnie dla tych prac, które zajmują się tworzeniem modeli umysłu[111]. Współczesna nauka czerpie z doświadczeń oraz historii myśli pedagogicznej[112]. Założenia o możliwości pozyskania uwagi ucznia i skupienia jej wokół omawianego zagadnienia, dzięki odpowiednio przygotowanym materiałom dydaktycznym, głosiła już na początku XX wieku Maria Montessori. Według autorki proces uczenia się nie może być oddzielony od potrzeb poznawczych i umiejętności dziecka, zaś samo działanie winno przebiegać według określonej, logicznej struktury[113]. Przedstawiciele psychologii postaci (Gestalt) podkreślali wagę doświadczenia, które jest podstawą procesów umysłowych. Wiele uwagi poświęcali również bodźcom. Obecne w dzisiejszej teorii założenia dotyczące pełnego poznania przedmiotu można odnaleźć również w poglądach Wolfganga Köhlera[114]. Tymczasem Jean Piaget podkreśla rolę intuicyjnego charakteru doświadczenia.

Słusznie zauważa Bronisław Siemieniecki, że powstałe na różnorodnych gruntach zręby teorii kognitywnej wykazują niekiedy brak spójności, co wynika z interdyscyplinarnego charakteru rozważań[115]. Początkowo formę definicji kreowały nauki wchodzące w skład tzw. sześciokąta nauk kognitywnych, czyli psychologia, filozofia, językoznawstwo, antropologia, neuronauka oraz informatyka. Obecnie obserwujemy poszerzenie liczby subdyscyplin, chociażby o sztuczną inteligencję, psycholingwistykę, nauki o mózgu oraz filozofię kognitywną. Część badaczy wymienia także psychofizykę, lingwistykę komputerową, sztuczne życie, sieci neuronowe, algorytmy ewolucyjne oraz komputerowe widzenie. Poglądy wpisujące się w powyższe nurty często są ze sobą rozbież-

---

[110] Ibidem; por. D. Siemieniecka, *Metoda projektów w budowie i realizacji systemu kształcenia studentów*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2012, s. 80.

[111] W. Duch, op. cit.

[112] D. Siemieniecka, *Metoda projektów*…, s. 80–82.

[113] M. Montessori, *Domy dziecięce metoda pedagogiki naukowej stosowana w wychowaniu najmłodszych dzieci*, Wydawnictwo Edytor, Warszawa 2005.

[114] W. Köhler, *Gestalt Psychology Today*, „American Psychologist" 1959, nr 14, s. 727–734.

[115] B. Siemieniecki, *Teoria kognitywistyczna w edukacji wspieranej mediami*, w: idem (red.), *Pedagogika medialna: podręcznik akademicki*, t. 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, s. 287.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

ne[116], czego dowodem jest podział na kognitywizm miękki – zorientowany na ucieleśnienie modelu mózgu oraz kognitywizm twardy – utożsamiający procesy myślowe z konkretnymi algorytmami. Mimo tak odmiennych ocen nurtu Siemieniecki zauważa i wyodrębnia ich elementy wspólne. Zgodnie z jego sugestiami w obydwu orientacjach możemy wyróżnić: „aktywność poznawczą człowieka, ujmowaną w kategoriach reprezentacji; aktywność umysłową człowieka, której zrozumienie wymaga komputera, ale nie tylko jako narzędzia do przeprowadzania prac eksperymentalnych, lecz także jako modelu funkcjonowania umysłu; świadome i racjonalne procesy opisane w kategoriach przetwarzania informacji; naukę o procesach poznawczych, wyróżniającą się interdyscyplinarnym charakterem; korzenie orientacji tkwiące w tradycji zachodnioeuropejskiej filozofii poznania"[117].

Celem nauczania w odniesieniu kognitywnym jest wypracowanie w uczniach umiejętności interdyscyplinarnego podejścia do rzeczywistości, a w konsekwencji umożliwienie poruszania się po różnych obszarach wiedzy. Zadanie to kładzie szczególny akcent na zdolność myślenia, którą to szkoła zobowiązana jest rozwiać[118]. Szczególnie pomocne w tej sytuacji stają się media elektroniczne, które ułatwiają przebieg samodzielnego procesu poznawania oraz uczenia się. Dzięki multimedialnym narzędziom dzieci przyzwyczajają się do prowadzenia obserwacji, stając się z czasem ekspertami praktyki edukacyjnej. Powyższe stwierdzenie można odnieść do pracy nauczyciela z tablicą interaktywną, która dzięki bezpośredniemu zaangażowaniu dziecka, samoczynnie włącza je do aktywnej nauki. Dodatkowo, działania objęte kontrolą pedagoga wzmacniają kognitywne oraz metakognitywne umiejętności i procesy[119].

Za włączeniem wiedzy kognitywistycznej do praktyki edukacyjnej przemawia między innymi szansa stworzenia rzetelnej pod względem diagnostycznym oraz prognostycznym teorii, umożliwiającej wzrost przewidywalności działań

---

[116] Idem, *Kognitywistyka a edukacja medialna*, w: T. Lewowicki, B. Siemieniecki (red.), *Współczesna technologia informacyjna i edukacja medialna*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2004, s. 16.

[117] Cyt. idem, *Teoria kognitywistyczna…*, s. 287.

[118] Idem, *Potrzeby przemian w edukacji na rzecz rozwoju myślenia*, w: K. Rubacha (red.), *Wokół szkoły i edukacji. Syntezy i refleksje*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 1997, s. 91–97.

[119] W. Kwiatkowska, *Wykład w kształceniu na odległość*, Multimedialna Biblioteka Pedagogiczna, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2011, s. 45.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

ucznia. Dysponując danymi na temat procesów zachodzących w mózgu nauczyciel może świadomie regulować liczbę zmiennych wpływających na wyniki zabiegów pedagogicznych. Działanie to w efekcie końcowym pomaga w opracowaniu reguł postępowania gwarantujących prowadzącemu osiągnięcie założonego celu. Nie mniej ważną jest również możliwość rozpatrywania procesów edukacyjnych na różnych poziomach kształcenia. Bazowanie na wiedzy o kierunkach myślowych, a także działaniu mózgu może okazać się niezastąpione w przypadku analizowania oraz tworzenia reguł postępowania nauczycielskiego[120].

Stosowane we współczesnej szkole kognitywistyczne metody nauczania oraz uczenia się oparte są na modelu skonstruowanym przez Richarda M. Shiffrina oraz Richarda C. Atkinsona. Zgodnie z teorią badaczy mózg ludzki zawiera charakterystyczne struktury przetwarzające informacje niczym komputer. Zaproponowany przez autorów złożony model pamięci determinują założenia związane z wykorzystaniem w procesie poznania rejestratorów sensorycznych, pamięci krótko- oraz długotrwałej[121]. Rejestratory sensoryczne to część pamięci odbierająca oraz scalająca wszystkie informacje płynące ze zmysłów człowieka: wzroku, słuchu, dotyku itp. Zadaniem pamięci krótkotrwałej jest tymczasowe przechowanie danych umieszczanych następnie w pamięci długotrwałej lub zapominanych. W trakcie nauczania informacja odczytywana jest przez receptory, w których przebywa przez okres około jednej sekundy a następnie zostaje przekazana do pamięci krótkotrwałej lub ulega zapomnieniu. Otrzymane dane zostają w pamięci krótkotrwałej na pięć do dwudziestu sekund, po czym trafiają do pamięci długotrwałej albo zanikają[122]. John Medina zauważa, że pamięć długoterminowa buduje się w wyniku dwukierunkowego przepływu informacji pomiędzy hipokampem a korą mózgową. Konsekwencją

---

120 B. Siemieniecki, *Rola i miejsce technologii informacyjnej w okresie reform edukacyjnych w Polsce. Kognitywistyka edukacyjna marzenia czy rzeczywistość*, w: T. Lewowicki, B. Siemieniecki (red.), *Rola i miejsce technologii informacyjnej w okresie reform edukacyjnych w Polsce*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2002, s. 19; E. Baron-Polańczyk, *Dydaktyczna użyteczność komputerów*, w: E. Baron-Polańczyk (red.), *Komputerowe wspomaganie dydaktyki*, Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra 2009, s. 15–19.

121 R. C. Atkinson, R. M. Shiffrin, *Human memory: A proposed system and its control processes*, w: K. W. Spence, J. T. Spence (red.), *The psychology of learning and motivation*, t. 2., Academic Press, New York 1968, s. 90–122.

122 B. Siemieniecki, *Teoria kognitywistyczna*…, s. 288.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

mieszania nowo zdobytej wiedzy ze wspomnieniami z przeszłości są twory mózgu, będące przybliżonym obrazem rzeczywistości.

Sposobem na ćwiczenie pamięci długotrwałej jest stopniowe przyswajanie nowych informacji, wsparte dodatkowo ich regularnym powtarzaniem[123]. Nie jest to jednak proces prosty, bowiem zachowanie umysłu podczas nauki uzależnione jest od wielu czynników.

Przedstawiony powyżej schemat procesu kształcenia ze względu na swój charakter narzuca wręcz konieczność włączenia w przebieg zajęć interaktywnych narzędzi technologii informacyjnej. Urządzenia te pobudzają zmysły człowieka, a także umożliwiają dostęp do nieograniczonych zasobów różnorodnej wiedzy. Dzięki temu ułatwiony zostaje kontakt z przedmiotem poznania. Możliwość stopniowego oswajania się z przedstawionym problemem, obserwacji jego bezpośredniego otoczenia oraz kontekstów pobocznych, wpływa w ogromnej mierze na emocje, co powoduje dłuższe zapisanie w pamięci ucznia.

Równolegle do modelu Atkinsona i Shiffrina istnieją inne, alternatywne poglądy na zagadnienie pamięci. Nie zmieniają one jednak wniosków dotyczących praktyki edukacyjnej. W celu kognitywnego wdrożenia ucznia w przebieg procesu edukacyjnego Allan Collins sugeruje następujące działania: modelowanie, przygotowanie, konstruowanie, artykulację, refleksję i eksplorację. Czynności te odbywają się dwojako. Pierwsza metoda polega na obserwacji praktycznej pracy nauczyciela, druga – determinowana jest przez składowe: pomoc w definiowaniu wskazówek, konstruowanie sprzężenia zwrotnego, modelowanie. Konstruowanie rozumiane jest przez Collinsa jako wsparcie aktywności, której niejednokrotnie towarzyszy werbalizacja wiedzy, a także zawiązywanie współpracy z innymi członkami grupy, co zgodnie z intencją autora definiuje kolejną metodę, a mianowicie artykulację. Eksploracja, rozumiana jako zwieńczenie działań, pozwala podopiecznym na indywidualne ujęcie oraz rozwiązanie problemu[124]. Wspomniana powyżej koncepcja kognitywnego uczestnictwa w zajęciach została rozszerzona przez Curtisa J. Bonka oraz Kyunga A. Kima o na-

---

[123] J. Medina, *12 sposobów na supermózg. Jak przetrwać w pracy, domu, szkole. Na ścieżkach umysłu*, Prószyński i Spółka, Warszawa 2009, s. 140.

[124] A. Collins, J. S. Brown, S. Newman, *Cognitive Apprenticeship: Teaching the Crafts of Reading, Writing and Mathematics*, w: L. B. Resnick (red.), *Knowing Learning and instruction: Essays in honor of Robert Glaser*, Lawrence Erlbaum Associates Inc., Hillsdale New Jersey 1989, s. 454–494.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

stępujące czynniki: umiejętność stawiania pytań, zdolność do strukturyzowania zadań oraz wynikające z potrzeby ucznia bezpośrednie nauczanie. Naukowcy postulowali także, aby uwzględnić w tej metodzie: sprzężenie zwrotnego wykonania, a także zarządzanie treściami dydaktycznymi[125].

Dyskusje na temat aspektów edukacyjnych winny koncentrować się wokół danych opartych na wiedzy o budowie oraz sposobie funkcjonowania ludzkiego umysłu, a także posiadanej świadomości. Bazując na teorii kognitywizmu należy uważać, aby nie zachłysnąć się tym błyskotliwym nurtem, który pomimo wielu zalet posiada także wady. Wśród nich Bronisław Siemieniecki wymienia ograniczoność receptorów umożliwiających poznanie rzeczywistości, nieustanne poszerzanie się kręgu niewiedzy determinowane wzrostem informacji o otaczającej nas rzeczywistości, a także trudności związane z odniesieniem procesów pedagogicznych do innych dyscyplin naukowych. Kolejną słabością wdrażania w praktyce szkolnej teorii kognitywizmu jest fakt, iż niedostatki teoretyczne choćby jednej z gałęzi zaliczających się do nauk kognitywnych, powodują znaczne trudności w tworzeniu podstaw naukowych w pedagogice[126].

Stosowanie zasady nauk kognitywnych w procesie kształcenia umożliwia nauczycielowi właściwą pracę z tablicą interaktywną. Stwarza to możliwość aktywnego pobudzania mózgu impulsami pochodzącymi ze zmysłów wzroku, słuchu i dotyku. Dodatkowo tablica angażuje dzieci do czynnej pracy, przez co wzbudza zainteresowanie całej klasy. Ruchome obrazy, dźwięki, a także nagromadzenie elementów ekspresyjnych przyciąga uwagę oraz pobudza emocjonalnie, ułatwiając tym samym pracę naszego umysłu[127].

---

[125] C. J. Bonk, K. A. Kim, *Extending Sociocultural Theory to Adult Learning*, w: M. C. Smith, T. Pourchot (red.), *Adult Learning and Development: Perspectives From Educational Psychology*, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., New Jersey 1998, s. 67–88.

[126] B. Siemieniecki, *Rola i miejsce technologii informacyjnej w okresie reform edukacyjnych w Polsce*, (red.) T. Lewowicki, B. Siemieniecki, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2002, s. 19.

[127] J. Medina, op. cit., s. 94.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Rozdział 4

Interactive White Board w świetle badań empirycznych

4.1. Koncepcja metodologiczna badań

Obecność tablicy interaktywnej w klasie szkolnej nikogo już nie dziwi. Niestety, pomimo dużej popularności narzędzia nadal brakuje rzetelnych danych ilościowych nawiązujących do problemu efektywności nauczania przy pomocy urządzenia. Wspomniana luka przyczyniła się bezpośrednio do rozpoczęcia szczegółowych analiz eksplorujących powyższy obszar badawczy.

4.1.1. Pierwsze kroki ku procedurze badawczej

Badania z zakresu dydaktyki wykazują, że narzędzia technologii informacyjnej mogą wspierać proces edukacji szkolnej. Zjawisko to znajduje swoje odzwierciedlenie w podwyższonej aktywności uczniów, zintensyfikowaniu wspólnej pracy dzieci, polepszonych w stosunku do tradycyjnego działania wynikach kształcenia, we wzmożonym zainteresowaniu lekcją. Wagę powyższych czynników, kształtujących bez wątpienia stopień efektywności procesu nauczania, potwierdzają liczne analizy przeprowadzone zarówno na gruncie szkół polskich,

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

jak również zagranicznych[1]. Niestety w odniesieniu do tablicy interaktywnej – nowoczesnego, ale już obecnego na co dzień w szkołach narzędzia, nie można mówić o tak bogatych danych statystycznych. Zmniejsza to w znacznym stopniu świadomość oraz motywację nauczycieli oczekujących rzetelnych informacji dotyczących stosowanych urządzeń.

Pragnąc rozwiać liczne niejasności, a także ustalić stopień efektywności kształcenia wspartego IWB, zdecydowano się na wykonanie serii eksperymentów pedagogicznych. Zgromadzone w ten sposób dane umożliwiły przeprowadzenie wnioskowania na temat efektywności tradycyjnego oraz interaktywnego procesu kształcenia wspartego multimedialną lub kredową tablicą szkolną.

Zgodnie z zaplanowaną procedurą w maju 2011 roku rozpoczęto pierwszy etap badań związany ze standaryzacją narzędzi, jak również preorientacją badawczą. Początkowe sześć miesięcy pracy zorientowanych było na zdobywanie informacji o faktycznym sposobie wykorzystania narzędzia, jak również przygotowanie i standaryzację materiału badawczego. W ramach tego etapu przeprowadzono testy wiedzy, wywiady z nauczycielami oraz uczniami, ankiety, a także obserwacje zajęć. Działania te w rezultacie zapewniły zebranie danych o łącznej grupie 22 pedagogów (z poziomu nauczania wczesnoszkolnego) oraz 360 uczniów (po 120 osób z klas I, II i III).

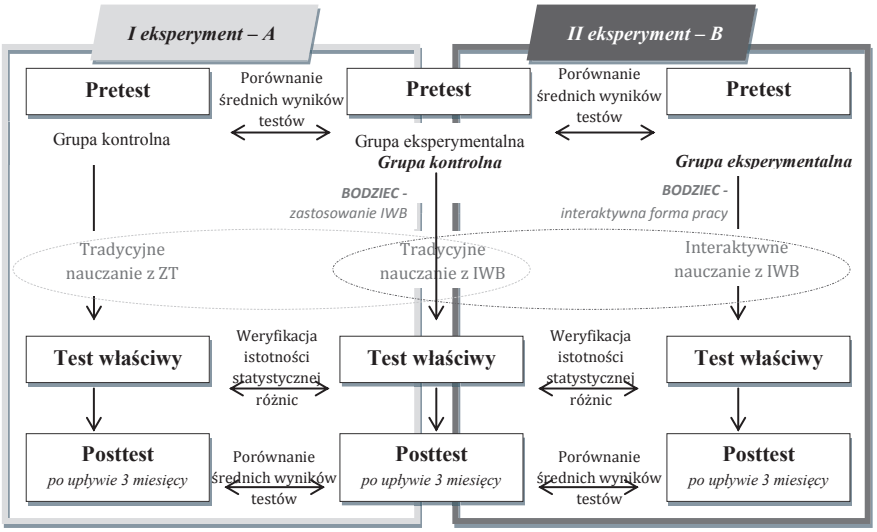
Zgromadzona wiedza stała się podstawą do zarysowania preliminarnego opisu charakteru wykorzystania tablicy interaktywnej podczas lekcji, zaś poczynione analizy zainspirowały badacza do zmiany zaplanowanego na wstępie przebiegu badań. Z początkowo zamierzonych dwóch grup: pracującej z tablicą tradycyjną i tablicą interaktywną, wyklarowały się trzy grupy, a mianowicie: uczniowie pracujący z tablicą tradycyjną, IWB stosowaną w trakcie lekcji w sposób tradycyjny oraz IWB stosowaną w sposób interaktywny. W konsekwencji w trakcie badań przeprowadzono dwa równolegle przebiegające eksperymenty pedagogiczne. W pierwszym przypadku głównym elementem rozróżniającym było narzędzie dydaktyczne stosowane podczas zajęć (ZT[2], IWB), w drugim zaś sposób pracy podczas lekcji (tradycyjny lub interaktywny).

---

[1] K. Majewska, *Ocena użyteczności tablicy multimedialnej. Przegląd wyników badań*, „Wychowanie na co dzień" 2011, nr 9(216), s. 29–33.

[2] ZT – tablica tradycyjna.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434



Schemat 3. Przebieg procesu badawczego

Źródło: opracowanie własne.

Wprowadzenie szczegółowego podziału pracy z urządzeniem wymuszone zostało przez informacje zwrotne płynące bezpośrednio z przeprowadzonych wywiadów, ankiet oraz obserwacji. Odnotowane formy działania świadczyły bowiem o tym, że znaczna część nauczycieli nie praktykuje interaktywnego stylu pracy ze sprzętem. Wykorzystanie narzędzia ogranicza się zazwyczaj do zwykłego pisania po nim, kartach pracy przygotowanych w programie Microsoft Office Word lub szablonach z rozszerzeniem .pdf. Niekiedy wyświetla się uczniom filmy lub zdjęcia dotyczące omawianego zagadnienia. Działanie to stanowi od ok. 0 do 3% czasu danej jednostki lekcyjnej. Do zasobów internetowych sięga się znacznie rzadziej. Część szkół w ogóle nie ma dostępu do sieci, co dodatkowo utrudnia aktywną i niczym nieskrępowaną pracę podczas lekcji. Prawdziwym białym krukiem są zaprojektowane przez nauczycieli ćwiczenia typu: połącz w pary, ułóż, uszereguj, uzupełnij elementami z rozsypanki itp., łączące elementy dźwiękowe, wizualne oraz kinestetyczne. Dwóch spośród obserwowanych pedagogów pomimo dostępu do prawidłowo zainstalowanej i sprawnej tablicy multimedialnej, korzystało wyłącznie z płyty kredowej.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Dalsze wywiady, obserwacje oraz ankiety przeprowadzone w czasie badań właściwych potwierdziły wnioski oraz uwagi odnotowane podczas analiz pilotażowych, jak również podczas standaryzacji narzędzi.

4.1.2. Cel, przedmiot i problemy badawcze

Bazując na licznych analizach oraz sprawozdaniach[3] z badań naturalnym stało się przyjęcie założenia mówiącego o pozytywnych efektach kształcenia związanych z nauką wzbogaconą użyciem IWB. Dostępne w literaturze analizy potwierdzają między innymi: wzrost efektywności nauczania wspartego nowoczesnymi narzędziami, zintensyfikowanie samodzielnej oraz wspólnej pracy uczniów w trakcie lekcji, wzmożone zainteresowanie omawianą problematyką w stosunku do tradycyjnie prowadzonych zajęć.

Większość wspomnianych w książce eksperymentów przeprowadzonych zostało w Stanach Zjednoczonych oraz w Wielkiej Brytanii, a zatem w krajach odmiennych kulturowo od naszego. Dane liczbowe zebrane na terenie polskich placówek oświatowych, pomijając poziom edukacji wczesnoszkolnej, również nie rozwiązują postawionego w trakcie badań problemu. Analizy przeprowadzone w Zakładzie Dydaktyki Chemii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu, nadzorowane przez Hannę Gulińską, objęły swym zasięgiem grupy: gimnazjalistów, licealistów oraz studentów. Co prawda można domniemywać, że na poziomie edukacji wczesnoszkolnej efekty włączenia w proces nauczania tablicy interaktywnej będą podobne, jednak w związku z zakrojonym na ogromną skalę programem wyposażania w tablice multimedialne klas I–III[4], postanowiono dogłębnie zbadać omawiane zagadnienie.

Pierwotnym motywem rozpoczęcia badań była chęć sprawdzenia, czy pozytywny efekt wykorzystania Interactive White Board przenosi się również do klas nauczania wczesnoszkolnego. W konsekwencji dla omawianych eksperymentów wyróżniono dwa główne, analogiczne cele badania:

1. Diagnoza zmian zachodzących w procesie nauczania wczesnoszkolnego, przeprowadzonego przy użyciu tablicy interaktywnej.

---

[3] K. Majewska, *Ocena użyteczności tablicy multimedialnej…*

[4] Eadem, *Tablica interaktywna w procesie nauczania*, „Wychowanie na co dzień" 2011, nr 6, s. 28–31.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

2. Ocena oraz analiza poziomu efektywności nauczania realizowanego przy zastosowaniu metody podającej oraz poszukującej wspartej tablicą interaktywną[5].

Wspomniana efektywność dydaktyczna podlegała sprawdzeniu w postaci kontroli przyrostu na poziomach zdefiniowanych według taksonomii Benjamina Blooma:
(W) Wiedza, **(R)** Rozumienie, **(Z)** Zastosowanie, **(A)** Analiza, **(S)** Synteza, **(O)** Ocena

Przedmiotem badań stały się zatem zmiany zachodzące w procesie nauczania realizowanego przy użyciu Interactive White Board (aktywność uczniów, tempo pracy na lekcji), jak również efektywność kształcenia wspartego IWB przy zastosowaniu metody podającej oraz poszukującej egzemplifikowanej w osiągnięciach szkolnych uczniów (jako wyniki testów wiedzy i umiejętności).

Punktem wyjścia dla rozważań autorki stała się definicja przyjęta przez Kazimierza Denka, traktująca efektywność jako „stosunek opanowanego materiału do ilości czasu zużytego na naukę przez studenta lub społeczny nakład pracy, głównie pracownika naukowo-dydaktycznego, odniesiony do osiągniętych wyników”[6]. W związku z tym, iż badania prowadzone były na poziomie edukacji wczesnoszkolnej autorka przyjęła, że efektywność to stosunek opanowanego przez uczniów materiału (wyrażanego w wynikach uzyskiwanych w testach wiedzy i umiejętności) do ilości czasu niezbędnego na przygotowanie oraz realizację zajęć przez nauczyciela (a tym samym naukę dzieci), przy użyciu określonych metod i narzędzi dydaktycznych (wyrażający się w pozytywnych walorach działań dydaktycznych zdefiniowanych wg taksonomii Benjamina

[5] Bazując na wynikach badań Renaty Michalak (UAM) oraz zmodyfikowanym podziale metod nauczania wg Franciszka Szloska przyjęto, że w ramach metody podającej uczniowie uczestniczyć będą w pogadankach oraz pokazach rozumianych jako prezentacja wzorców, opisy lub objaśnienia. Metodę poszukującą reprezentowała natomiast burza mózgów oraz samodzielna praca z tablicą interaktywną, mająca na celu rozwiązywanie zaprezentowanych zadań oraz ćwiczeń. Zob. R. Michalak, *Aktywizowanie ucznia w edukacji wczesnoszkolnej*, Wydawnictwa Naukowe UAM, Poznań 2004; F. Szlosek, *Wstęp do dydaktyki przedmiotów zawodowych*, Wydział Nauczycielski Wyższej Szkoły Inżynierskiej im. K. Pułaskiego: Instytut Technologii Eksploatacji, Radom 1995.

[6] K. Denek, *Pomiar efektywności kształcenia w szkole wyższej*, PWN, Warszawa 1980, s. 39.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Blooma[7]). Poziom opanowanego materiału weryfikowany był przy pomocy testów wiedzy i umiejętności. W każdym z badanych przypadków czas przeznaczony na realizację zadania, jak również przygotowanie materiałów dydaktycznych niezbędnych do przeprowadzenia zajęć był analogiczny.

Problemy badawcze postawione w badaniu:

1. Jakie zmiany w procesie nauczania wczesnoszkolnego implikuje stosowanie tablicy interaktywnej?
2. W jaki sposób włączenie tablicy interaktywnej do procesu edukacji wczesnoszkolnej oddziałuje na efektywność nauczania realizowanego przy użyciu metody podającej?
3. W jaki sposób włączenie tablicy interaktywnej do procesu edukacji wczesnoszkolnej oddziałuje na efektywność nauczania realizowanego przy użyciu metody poszukującej?

Powyższe pytania wyznaczyły szereg problemów szczegółowych:

Tabela 3. Problemy szczegółowe wyznaczone w badaniu

I eksperyment – A	**II eksperyment – B**
1.1A. Czy tradycyjne zastosowanie IWB* w procesie edukacji wczesnoszkolnej powoduje wzrost efektywności kształcenia? 1.2A. Czy tradycyjne zastosowanie IWB w procesie edukacji wczesnoszkolnej przyczynia się do wzrostu aktywności uczniów podczas zajęć? 1.3A. Czy uczniowie akceptują tradycyjną pracę z IWB? 1.4A. Czy tradycyjne zastosowanie IWB w procesie edukacji wczesnoszkolnej zwiększa tempo pracy uczniów podczas zajęć?	1.1B. Czy interaktywne zastosowanie IWB w procesie edukacji wczesnoszkolnej powoduje wzrost efektywności kształcenia? 1.2B. Czy interaktywne zastosowanie IWB w procesie edukacji wczesnoszkolnej przyczynia się do wzrostu aktywności uczniów podczas zajęć? 1.3B. Czy uczniowie akceptują interaktywną pracę z IWB? 1.4B. Czy interaktywne zastosowanie IWB w procesie edukacji wczesnoszkolnej zwiększa tempo pracy uczniów podczas zajęć?
2.1A. Czy tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność procesu zapamiętywania wiadomości? *2.2A. Czy tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność procesu zrozumienia wiadomości?*	*2.1B. Czy interaktywne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność procesu zapamiętywania wiadomości?* *2.2B. Czy interaktywne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność procesu zrozumienia wiadomości?*

[7] Eadem, *O nowy kształt edukacji*, Wydawnictwo Edukacyjne „Akapit", Toruń 1998, s. 48–49.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Cd. tab. 3.

I eksperyment – A	II eksperyment – B
2.3A. Czy tradycyjne wykorzystanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność zastosowania przyswojonych wiadomości? *2.4A. Czy tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność dokonywania analizy poznanych wiadomości?* *2.5A. Czy tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność dokonywania syntezy poznanego materiału?* *2.6A. Czy tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność dokonywania oceny poruszanych zagadnień*?	*2.3B. Czy interaktywne wykorzystanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność zastosowania przyswojonych wiadomości?* *2.4B. Czy interaktywne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność dokonywania analizy poznanych wiadomości?* *2.5B. Czy interaktywne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność dokonywania syntezy poznanego materiału?* *2.6B. Czy interaktywne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność dokonywania oceny poruszanych zagadnień?*
3.1A. Czy tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność procesu zapamiętania wiadomości? *3.2A. Czy tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność procesu zrozumienia wiadomości?* *3.3A. Czy tradycyjne wykorzystanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność zastosowania poznanych wiadomości?* *3.4A. Czy tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania analizy poznanych wiadomości?* *3.5A. Czy tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania syntezy poznanego materiału?* *3.6A. Czy tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania oceny poruszanych zagadnień?*	*3.1B. Czy interaktywne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność procesu zapamiętania wiadomości?* *3.2B. Czy interaktywne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność procesu zrozumienia wiadomości?* *3.3B. Czy interaktywne wykorzystanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność zastosowania poznanych wiadomości?* *3.4B. Czy interaktywne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania analizy poznanych wiadomości?* *3.5B. Czy interaktywne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania syntezy poznanego materiału?* *3.6B. Czy interaktywne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania oceny poruszanych zagadnień?*

* IWB – skrót od angielskiego sformułowania *Interactive White Board*, oznaczającego tablicę multimedialną

Źródło: opracowanie własne.

W przypadku I eksperymentu wyróżniono następujące zmienne główne:
- zmienna niezależna – rodzaj środka dydaktycznego: tradycyjna lub multimedialna tablica;
- zmienna zależna – efektywność nauczania przy użyciu metody podającej oraz poszukującej, poziom aktywności uczniów, akceptacja pracy z tablicą multimedialną, liczba zadań rozwiązanych podczas pojedynczych zajęć.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Dla II eksperymentu autorka badań za główne zmienne przyjęła:
- zmienną niezależną – forma pracy z tablicą interaktywną: tradycyjna lub interaktywna;
- zmienną zależną – efektywność nauczania przy użyciu metody podającej oraz poszukującej, poziom aktywności uczniów, akceptacja pracy z tablicą multimedialną, liczba zadań rozwiązanych podczas pojedynczych zajęć.

Wskaźnikami dla zmiennych (zarówno w przypadku I, jak i II eksperymentu) były wyniki: testów wiedzy, ankiet, jak również dane pozyskane w ramach obserwacji oraz wywiadów.

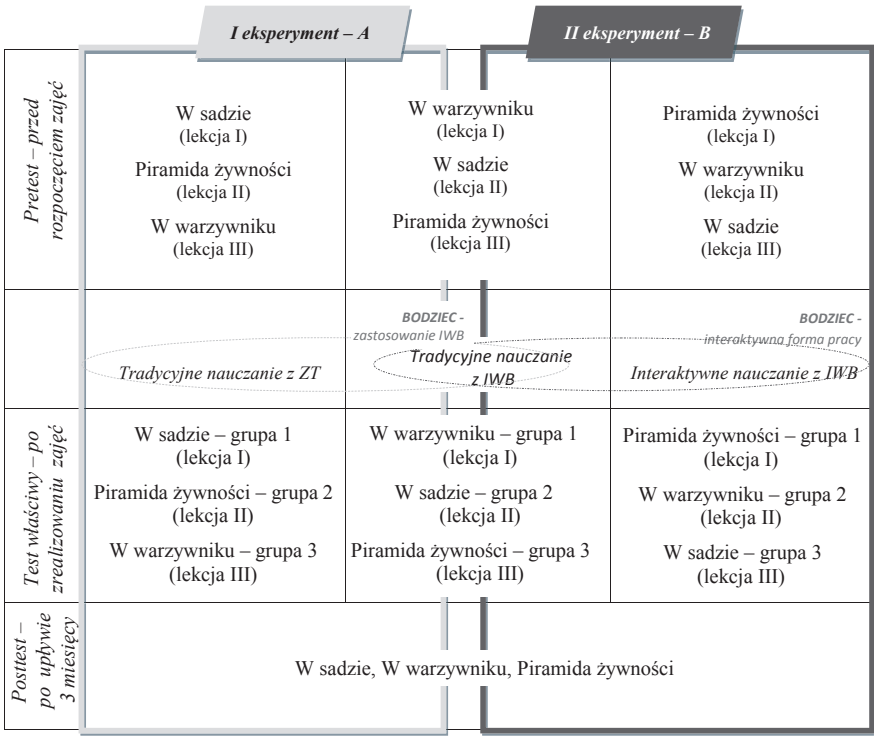
4.1.3. Metoda badań oraz narzędzia pomiaru zmiennych

Zaplanowane badania miały charakter naturalnego eksperymentu pedagogicznego, pozwalającego na empiryczną weryfikację problemów oraz postawionych hipotez. Schemat ten zorganizował działania badacza wokół szacowania związków przyczynowych pomiędzy zmiennymi niezależnymi oraz zależnymi. Głównym czynnikiem determinującym budowę dwóch, zrealizowanych równolegle eksperymentów był kanon jednej różnicy Milla, który uzasadnia, że „przyczyną zjawiska Y jest zjawisko X, jeśli należy ono do jednego z dwóch zbiorów, do którego także należy Y, a X jest jedynym zjawiskiem, które różni oba zbiory”[8].

Ogólna procedura badawcza przebiegała zgodnie ze schematem 3., tymczasem dla każdego z ośmiu bloków badawczych eksperyment realizowany był w sposób zgodny z tym zaprezentowanym na schemacie 4.

[8] Cyt. K. Rubacha, *Metodologia badań nad edukacją*, Wydawnictwa akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2008, s. 344.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434


I eksperyment – A
II eksperyment – B
Pretest – przed rozpoczęciem zajęć
W sadzie (lekcja I)
Piramida żywności (lekcja II)
W warzywniku (lekcja III)
W warzywniku (lekcja I)
W sadzie (lekcja II)
Piramida żywności (lekcja III)
Piramida żywności (lekcja I)
W warzywniku (lekcja II)
W sadzie (lekcja III)
BODZIEC - zastosowanie IWB
BODZIEC - interaktywna forma pracy
Tradycyjne nauczanie z ZT
Tradycyjne nauczanie z IWB
Interaktywne nauczanie z IWB
Test właściwy – po zrealizowaniu zajęć
W sadzie – grupa 1 (lekcja I)
Piramida żywności – grupa 2 (lekcja II)
W warzywniku – grupa 3 (lekcja III)
W warzywniku – grupa 1 (lekcja I)
W sadzie – grupa 2 (lekcja II)
Piramida żywności – grupa 3 (lekcja III)
Piramida żywności – grupa 1 (lekcja I)
W warzywniku – grupa 2 (lekcja II)
W sadzie – grupa 3 (lekcja III)
Posttest – po upływie 3 miesięcy
W sadzie, W warzywniku, Piramida żywności

Schemat 4. Przebieg eksperymentu dla bloku II, edukacja przyrodnicza w klasie I

Źródło: opracowanie własne.

W konsekwencji w trakcie badań przeprowadzono dwa równolegle przebiegające eksperymenty pedagogiczne. W pierwszym przypadku głównym bodźcem było narzędzie dydaktyczne wykorzystywane w trakcje zajęć (ZT[9], IWB), w drugim zaś sposób pracy podczas lekcji (tradycyjny lub interaktywny). Zarówno w pierwszym jak i w drugim eksperymencie do realizacji zadania wykorzystano 2 grupy – kontrolną i eksperymentalną. Wyniki grupy pracującej tradycyjnie z IWB były brane pod uwagę dwukrotnie:

– jako wyniki grupy eksperymentalnej – dla nauczania tradycyjnego z ZT,
– jako wyniki grupy kontrolnej – dla nauczania interaktywnego z IWB.

[9] ZT – tablica tradycyjna.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Ze względu na rotacyjny charakter eksperymentu, dla każdego z trzech tematów, przydział osób do grup badawczych był inny[10].

W trakcie procedury stosowane były różne formy gromadzenia danych. Ze zbioru metod ilościowych wybrane zostały: testy psychologiczne, testy dydaktyczne, obserwacje ilościowe oraz ankieta. Analizę wyników pod względem jakościowym pozwoliły uzupełnić wywiady przeprowadzone z uczniami oraz nauczycielami. Badania odbywały się według wzoru uwzględniającego zastosowanie metody podziału krzyżowego.

Włączenie do badań ilościowych dodatkowej, jakościowej formy kontroli podyktowane było faktem występowania w toku nauczania zintegrowanego dużej ilości komunikatów niewerbalnych oraz fonemów niemierzalnych[11].

W celu oszacowania poziomu intelektualnego badanych zastosowano Test Matryc Ravena w wersji kolorowej. Na postawie analiz ustalono, że wartości uzyskane przez uczniów utworzyły krzywą normalną (zarówno w ujęciu całościowym, jak i z podziałem na wyznaczone grupy).

Przystąpienie do analiz statystycznych poprzedzone zostało wylosowaniem grup do badań pilotażowych oraz właściwych. Pierwszy etap – badania pilotażowe miały miejsce w okresie od października do grudnia 2011 roku, zaś swym zasięgiem objęły stu trzydziestu dwóch uczniów klas II i III (64 osoby – klasa II, 68 osób – klasa III). Celem opisanego eksperymentu była kontrola poprawności zaplanowanej procedury badawczej oraz chęć uzyskania przybliżonych danych liczbowych w odniesieniu do planowanych badań właściwych. Badania właściwe przeprowadzone zostały wśród uczniów oraz nauczycieli klas I–III. Celem drugiego etapu procedury badawczej było zebranie informacji, które w sposób rzetelny umożliwiłyby porównanie efektywności zajęć przeprowadzonych przy użyciu: tablicy tradycyjnej, tablicy interaktywnej wykorzystywanej podczas lekcji w sposób tradycyjny oraz tablicy multimedialnej stosowanej w sposób interaktywny. W trakcie pierwszych godzin eksperymentu sprawdzeniu podlegał

---

[10] Na przykład dzieci przypisane do grupy 1 pracowały w sposób tradycyjny z ZT podczas realizacji tematu *W sadzie*, w sposób tradycyjny z IWB podczas realizacji tematu *W warzywniku* oraz w sposób interaktywny z IWB podczas omawiania tematu *Piramida żywności*.

[11] S. Palka, *Ilościowe i jakościowe badania efektywności kształcenia szkolnego*, w: H. Siwek (red.) *Efektywność kształcenia zintegrowanego, implikacje dla teorii i praktyk*i, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Pedagogicznej TWP, Katowice 2007, s. 14–16.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

poziom inteligencji uczniów, jego rozkład, a także sprawność w posługiwaniu się tablicą interaktywną. Efektywność kształcenia mierzona była na lekcjach obejmujących odmienne bloki tematyczne, a mianowicie – edukację polonistyczną i edukację matematyczną (dwa najbardziej „diagnostyczne" przedmioty nauczania[12]) oraz edukację przyrodniczą. Dzieci sukcesywnie angażowane były do udziału w wywiadach. W stosunku do nauczycieli również poczynione zostały określone kroki, a mianowicie: w sposób niejawny przeprowadzone zostały obserwacje formy wykorzystania tablicy multimedialnej podczas lekcji. Pedagodzy zostali również poproszeni o wypełnienie ankiety. Całość dopełniły dane zebrane na podstawie kart obserwacji niejawnych wypełnionych przez trzech sędziów kompetentnych, ukazujące jasno określony poziom aktywności na poszczególnych typach lekcji. Trzeci etap badań miał na celu dystansową ocenę wiedzy uczniów. Testy dystansowe odbywały się po upływie trzech miesięcy od przeprowadzonych zajęć. Realizacja całego eksperymentu zajęła badaczowi niemal dwa lata.

Jednym z głównych założeń zaplanowanych analiz była maksymalizacja kontroli czynników zakłócających. W tym celu zdecydowano, że badanie prowadzone będzie przez jednego i tego samego eksperymentatora, częściowo kontrolowanego przez sędziów kompetentnych[13]. Treści przekazywane w trakcie lekcji, jak również zawartość testów kontrolnych była jednakowa dla wszystkich grup. Analogiczne założenia wykorzystano w stosunku do czasu realizacji zadań, a także warunków do nauki. Dodatkowo zdecydowano się na zastosowanie techniki podziału krzyżowego, zwanego również metodą rotacji grup.

Zgodnie z założeniem oraz potrzebą stałego weryfikowania poziomu zdobytej w trakcie lekcji wiedzy[14], zastosowane zostały testy osiągnięć szkolnych

---

[12] Cz. Kupisiewicz, *Niepowodzenia dydaktyczne*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1964, s. 57.

[13] Całkowita kontrola sędziów kompetentnych nie była możliwa, w związku z odmową ze strony nauczycieli lub dyrektorów placówek biorących udział w badaniu.

[14] Zagadnienia omówione na edukacji polonistycznej / weryfikowane podczas testów:

1) *Poznajemy czasowniki (test 5a), Czym jest rzeczownik (5b), Jaki jest przymiotnik (5c)* (V blok, klasa II);
2) *Liczba czasownika (test 6a), Liczba rzeczownika (6b), Liczba przymiotnika (6c)* (VI blok, klasa II).

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

typu papier-ołówek[15]. Dydaktyczne testy wiedzy, zaprojektowane w celu kontroli efektywności kształcenia, skonstruowane zostały z sześciu zadań ułożonych według taksonomii Blooma. Następujące po sobie polecenia sprawdzały odpowiednio: wiedzę, rozumienie, umiejętność stosowania, dokonywania analizy, syntezy oraz oceny wiadomości. Zagadnienia zawarte w arkuszach umożliwiły kontrolę z zakresu edukacji polonistycznej, matematycznej oraz przyrodniczej. Testy (przed zastosowaniem) zostały wystandaryzowane i znormalizowane na łącznej grupie 120 osób każdy. Zawartość oraz budowa arkuszy zostały omówione z nauczycielami kształcenia wczesnoszkolnego, a także sprawdzone pod kątem trafności założonych celów.

W czasie badań skorzystano również z obserwacji niejawnych. Po pierwsze – w celu uzyskania informacji o sposobie pracy nauczycieli z IWB. Po drugie – aby zgromadzić informacje na temat pracy uczniów z tablicą interaktywną, ich aktywności, zainteresowania zajęciami, akceptacją procesu nauczania. Działania sędziów kompetentnych determinowały pytania zawarte w arkuszach obserwacji[16]. Przeprowadzone obserwacje miały charakter ukryty, dzięki czemu nauczyciele oraz dzieci zachowywali się naturalnie i nie zwracali uwagi na powyższy element badania.

Ankieta ilościowa przeprowadzona z nauczycielami miała pomóc w zdefiniowaniu, a także w lepszym zrozumieniu obserwowanych zależności. Zastosowany arkusz zawierał zarówno pytania zamknięte – dotyczące efektyw-

---

Zagadnienia omówione na edukacji matematycznej / weryfikowane podczas testów:

3) *Czym jest obwód kwadratu (test 3a), Czym jest obwód prostokąta (3b), Czym jest obwód trójkąta (3c)* (III blok, klasa II);
4) *Obwód kwadratu – zadania z treścią (test 4a), Obwód prostokąta – zadania z treścią (4b), Obwód trójkąta – zadania z treścią (4c)* (IV blok, klasa II);
5) *Czym jest pole kwadratu (test 7a), Czym jest pole prostokąta (7b), Czym jest pole trójkąta (7c)* (VII blok, klasa III);
6) *Pole kwadratu – zadania z treścią (test 8a), Pole prostokąta – zadania z treścią (8b), Pole trójkąta – zadania z treścią (8c)* (VIII blok, klasa III);

Zagadnienia omówione na edukacji przyrodniczej / weryfikowane podczas testów:

7) *W sadzie (test 2a), W warzywniku (2b), Piramida żywności (2c)* (II blok, klasa I);
8) *Układ słoneczny (test 9a), Prognoza pogody (9b), Krążenie wody w przyrodzie (9c)* (IX blok, klasa III);

[15] K. Rubacha, op. cit., s. 178–198.
[16] Ibidem, s. 164–171.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

ności kształcenia, jak również pytania otwarte będące próbą uzyskania informacji na temat użytkowania przez pedagogów tablicy interaktywnej. Zebrane ankiety pomogły również ustalić, co nauczyciele rozumieją pod pojęciem nauczania interaktywnego. Zgromadzone w ten sposób dane uzupełniły wywiady przeprowadzone z losowo wytypowanymi uczniami oraz pedagogami.

Informacje zgromadzone podczas badań poddane zostały analizie statystycznej, podczas której obliczono średnią arytmetyczną, wariancję, a także odchylenie standardowe, co miało pomoc w uzyskaniu jak największej ilości danych wykorzystywanych w celu analizowania problemu. Istotność statystyczna sprawdzana była kolejno poprzez statystyczną weryfikację hipotez: nieparametrycznym testem U Manna-Whitneya, a także parametrycznym testem t-Studenta[17].

4.1.4. Dobór próby badawczej oraz charakterystyka terenu badań

Planując eksperyment pedagogiczny zdecydowano się na losowy dobór próby. Badaniu poddani zostali zarówno uczniowie, jak też nauczyciele klas I–III, wytypowani losowo. Wybór grupy był nieprzypadkowy i dokonany w oparciu o następujące czynniki:

- zmiany związane z wyposażaniem klas nauczania wczesnoszkolnego w województwie kujawsko-pomorskim w tablice interaktywne,
- duże znaczenie procesu nauczania początkowego w odniesieniu do późniejszego przebiegu procesu kształcenia,
- możliwość nieskrępowanego technicznie, losowego pobrania próby badawczej w obrębie województwa kujawsko-pomorskiego.

Zmienna zależna (efektywność nauczania) dla każdej z badanych grup była zmienną o rozkładzie normalnym.

Zaraz po ustaleniu grupy docelowej przystąpiono do wyboru placówek oświatowych, w których pierwotnie została przeprowadzona standaryzacja testów, a następnie badania właściwe. Na podstawie danych zebranych w woje-

[17] Ponieważ testowane hipotezy pozytywnie przeszły test istotności U Manna-Whitneya postanowiono dodatkowo sięgnąć do testu parametrycznego t-Studenta, który jako bardziej restrykcyjny mógł spowodować odrzucenie potwierdzonych przez test U Manna-Whitneya hipotez.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

wództwie kujawsko-pomorskim dokonano podziału szkół na trzy grupy (szkoły znajdujące się na wsi, w mieście do 5 tys. mieszkańców, w mieście powyżej 5 tys. mieszkańców), zgodne z rozkładem zamieszczonym w Systemie Informacji Oświatowej[18]. Analiza przeprowadzona na podstawie liczby uczniów przypisanych do poszczególnych placówek spowodowała, że w badaniach właściwych uczestniczyli podopieczni szkół podstawowych z terenu miast powyżej 5 tys. mieszkańców, a także wsi. Ponieważ zaplanowany eksperyment pedagogiczny wymagał do prawidłowego przebiegu dziewięciu grup, dlatego też liczba zespołów obejmujących dzieci z odpowiednich kręgów obszarowych została ustalona proporcjonalnie. W wyniku obliczeń wywnioskowano, że uczniowie pobierający naukę w szkołach na wsi utworzą cztery, natomiast dzieci uczęszczające do szkoły w mieście powyżej 5 tys. mieszkańców – pięć grup. Łącznie badaniu poddanych zostało 360 uczniów oraz 22 nauczycieli.

W celu maksymalnego wyeliminowania błędów powstałych pod wpływem braku zrównoważenia grup porównawczych, zdecydowano się na zastosowanie w badaniu eksperymentalnej techniki rotacji. Bez względu na typ losowania ważne było jedno – wszystkim elementom populacji zapewniono jednakową szansę dostania się do próbki badawczej.

Równie ważnym aspektem co losowość jest reprezentatywność wybranej grupy osób. Krzysztof Rubacha definiuje, że wytypowana próbka jest reprezentatywna wtedy, gdy pod pewnymi względami jest podobna do populacji, z której się wywodzi. Daje to możliwość znacznego uproszczenia całego procesu badawczego, bowiem aby mieć obraz pewnych cech populacji wystarczy uzyskać wyniki z dobranej próbki. Warto zauważyć, że w sytuacji, gdy populacja jest skończona, losowość jest równoważna reprezentatywności. Dzieje się tak w badaniach nad edukacją, również w omawianym przypadku.

[18] SIO, http://www.cie.men.gov.pl/index.php/sio-wykaz-szkol-i-placowek.html [dostęp: 10.03.2011].

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

4.2. Zmiany w edukacji wczesnoszkolnej spowodowane zastosowaniem tablicy interaktywnej

Dostępne analizy oraz sprawozdania z badań wykazują, że końcowy efekt włączenia ogólnie rozumianej technologii informacyjnej do procesu nauczania jest wypadkową wielu czynników, nie zawsze zależnych od woli nauczyciela. Istotnym okazuje się być czas użytkowania narzędzia, wiek ucznia, doświadczenie i poczucie pewności pedagoga w obszarze stosowanej technologii, prawidłowość działania sprzętu itp. W konsekwencji mylne jest myślenie o tablicy interaktywnej lub komputerze jako urządzeniach, które bezwarunkowo wpływają na poprawę efektów kształcenia[19]. Jest wręcz odwrotnie! Zbyt duży skok technologiczny może spowodować chaos a w konsekwencji gorsze zrozumienie materiału nauczania. Niekorzystna w kontekście procesów edukacyjnych jest również nieumiejętna obsługa sprzętu oraz pojawiające się problemy techniczne, które zniechęcają uczniów[20].

4.2.1. Tablica interaktywna a wyniki nauczania

Analiza dostępnych wyników badań opisanych częściowo w podrozdziale 1.2.3 oraz 1.3.2. skłoniła badacza do przyjęcia założenia mówiącego, iż włączenie w przebieg lekcji tablicy interaktywnej przyczynia się do wzrostu efektywności nauczania. Zależność ta oczekiwana była zarówno w przypadku tradycyjnej, jak również interaktywnej lekcji z Interactive White Board, co potwierdziły badania pilotażowe. Na ich podstawie odnotowano, że wykorzystanie interaktywnych właściwości narzędzia przyczynia się do wzrostu efektywności kształcenia średnio o 25–30%. W przypadku zastosowania tablicy multimedialnej w tradycyjnym toku lekcji efektywność wzrasta od 0 do 10%, zatem w badaniu głównym na pytania: „Czy tradycyjne zastosowanie IWB w procesie edukacji wczesnoszkolnej powoduje wzrost efektywności kształcenia?" (ekspe-

[19] K. Majewska, *Ocena użyteczności tablicy multimedialnej. Przegląd wyników badań*, „Wychowanie na co dzień" 2011, nr 9(216), s. 29–33.

[20] V. Quashie, *How interactive is the interactive whiteboard?*, „Mathematics Teaching" 2009, nr 214, s. 37.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

ryment pierwszy – A) oraz „Czy interaktywne zastosowanie IWB w procesie edukacji wczesnoszkolnej powoduje wzrost efektywności kształcenia?" (eksperyment drugi – B) postawiono hipotezy o charakterze pozytywnym. W celu ich weryfikacji przeprowadzono dwa równolegle zrealizowane eksperymenty pedagogiczne (z czego każdy zbudowany był z ośmiu bloków tematycznych[21]), w sumie siedemdziesiąt dwa testy wiedzy: dziewięć w klasie I, trzydzieści sześć w klasie II oraz dwadzieścia siedem w klasie III.

Dla wykazania istotnej różnicy pomiędzy grupą kontrolną a eksperymentalną skorzystano (dla każdego z realizowanych eksperymentów) z technik statystycznych. Przy dokonywaniu obliczeń przyjęto poziom istotności $\alpha = 0{,}05$. W przypadku pierwszego pytania badawczego procedurze poddane zostały grupy: kontrolna, w której zajęcia przeprowadzono przy użyciu tradycyjnej tablicy również w sposób tradycyjny oraz eksperymentalna, gdzie lekcje realizowane były przy użyciu tablicy multimedialnej w sposób tradycyjny. Statystyczną weryfikację hipotezy przeprowadzono za pomocą testu U Manna-Whitneya. W trakcie badań głównych hipoteza mówiąca, że tradycyjne zastosowanie IWB w procesie edukacji wczesnoszkolnej przyczynia się do wzrostu efektywności kształcenia nie została potwierdzona. Na podstawie serii eksperymentów ustalono, iż wyniki pomiaru grup eksperymentalnych (w testach głównych) nie różniły się znacząco od wartości uzyskiwanych przez grupy kontrolne. Wyznaczona różnica punków uzyskanych w testach była zbyt mała, aby wykazać istotność statystyczną efektywności nauczania. Jedną z charakterystyk badanych grup prezentuje poniższa tabela:

---

[21] 1) *W sadzie (test 2a), W warzywniku (2b), Piramida żywności (2c)* (II blok, klasa I); 2) *Czym jest obwód kwadratu (test 3a), Czym jest obwód prostokąta (3b), Czym jest obwód trójkąta (3c)* (III blok, klasa II); 3) *Liczba czasownika (test 6a), Liczba rzeczownika (6b), Liczba przymiotnika (6c)* (VI blok, klasa II); 4) *Obwód kwadratu – zadania z treścią (test 4a), Obwód prostokąta – zadania z treścią (4b), Obwód trójkąta – zadania z treścią (4c)* (IV blok, klasa II); 5) *Poznajemy czasowniki (test 5a), Czym jest rzeczownik (5b), Jaki jest przymiotnik (5c)* (V blok, klasa II); 6) *Czym jest pole kwadratu (test 7a), Czym jest pole prostokąta (7b), Czym jest pole trójkąta (7c)* (VII blok, klasa III); 7) *Pole kwadratu – zadania z treścią (test 8a), Pole prostokąta – zadania z treścią (8b), Pole trójkąta – zadania z treścią (8c)* (VIII blok, klasa III); 8) *Układ słoneczny (test 9a), Prognoza pogody (9b), Krążenie wody w przyrodzie (9c)* (IX blok, klasa III).

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Tabela 4. Statystyki dla testu Układ Słoneczny (klasa III edukacja przyrodnicza, test 9a)

	Suma
U Manna-Whitneya	726,500
W Wilcoxona	1254,500
Z	-,099
Istotność asymptotyczna (dwustronna)	,921

Zmienna grupująca: narzędzie pracy

Źródło: opracowanie własne.

Warto zauważyć, że średnie wyniki testów głównych bez względu na metodę pracy (podającą, poszukującą), poziom klasy (I, II, III) oraz typ zadania (sprawdzający poziom: zapamiętania, zrozumienia, zastosowania, analizy, syntezy, oceny) wykazały następującą zależność:

Tabela 5. Relacja pomiędzy wynikami uzyskanymi w testach wiedzy

– Tablica tradycyjna – Tradycyjny sposób kształcenia	Relacja między wynikami	– Tablica interaktywna – Tradycyjny sposób kształcenia
* Średnie wyniki testów * Suma punktów z testu	≤ ≤	* Średnie wyniki testów * Suma punktów z testu

Źródło: opracowanie własne.

Analogiczna relacja zachodziła w przypadku efektywności nauczania, a mianowicie:

Efektywność tradycyjnego nauczania z ZT	≤	Efektywność tradycyjnego nauczania z IWB

Oznacza to, że tradycyjne kształcenie, wsparte interaktywną płytą, przynosi nieco wyższe lub równe wyniki nauczania co proces tradycyjny, wykorzystujący tablicę kredową. Podsumowując: samo włączenie w przebieg lekcji narzędzia multimedialnego nie powoduje oczekiwanych, znaczących zmian. Do uzyskania wyższych efektów kształcenia niezbędna jest, jak ustalono w toku analiz, określona forma działania wsparta odpowiednio przygotowanymi materiałami dydaktycznymi. Tradycyjny charakter pracy z interaktywnym sprzętem w znacznej mierze ogranicza możliwości technologii, która *de facto* wykorzystywana

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

jest w sposób niepoprawny. W rezultacie działanie to nie może być gwarantem wyższej niż w przypadku tradycyjnego nauczania, efektywności kształcenia.

W drugiej części eksperymentu, a mianowicie przy interaktywnym modelu pracy z tablicą multimedialną, otrzymane wyniki wykazały odmienną zależność. Podobnie jak w przypadku pierwszej hipotezy dla wykazania istotności statystycznej w skorzystano z testu U Manna-Whitneya. Dla wykonywanych obliczeń przyjęto poziom istotności $\alpha = 0{,}05$. Wyróżnione w badaniu grupy posiadały następującą charakterystykę: grupa kontrolna – zajęcia przeprowadzone przy użyciu tablicy multimedialnej w sposób tradycyjny, grupa eksperymentalna – zajęcia przeprowadzone przy użyciu tablicy multimedialnej w sposób interaktywny. Charakterystyki badanych grup prezentuje poniższa tabela:

Tabela 6. Statystyki dla testów przeprowadzonych w ramach badań[22]

klasa I edukacja przyrodnicza, 2 blok tematyczny	Statystyki testów: w sadzie – 2a, w warzywniku – 2b, piramida żywności – 2c		
	Suma – test 2a	**Suma – test 2b**	**Suma – test 2c**
U Manna-Whitneya	260,500	264,500	334,000
W Wilcoxona	1080,500	1084,500	1280,000
Z	-5,557	-5,237	-4,839
Istotność asymptotyczna	,000	,000	,000
klasa II edukacja matematyczna, 3 blok tematyczny	Statystyki testów: obwód kwadratu 1 – 3a, obwód prostokąta 1 – 3b, obwód trójkąta 1 – 3c		
	Suma – test 3a	**Suma – test 3b**	**Suma – test 3c**
U Manna-Whitneya	294,500	312,500	580,000
W Wilcoxona	1519,500	1132,500	1570,000
Z	-5,701	-5,147	-3,894
Istotność asymptotyczna	,000	,000	,000

[22] Pierwszy blok tematyczny obejmował testy zastosowane dla badań pilotażowych.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Cd. tab. 6.

klasa II edukacja matematyczna, 4 blok tematyczny	Statystyki testów: obwód kwadratu 2 – 4a, obwód prostokąta 2 – 4b, obwód trójkąta 2 – 4c		
	Suma – test 4a	**Suma – test 4b**	Suma – test 4c
U Manna-Whitneya	278,000	277,000	529,500
W Wilcoxona	1503,000	1097,000	1519,500
Z	-5,843	-5,468	-4,250
Istotność asymptotyczna	,000	,000	,000
klasa II edukacja polonistyczna, 5 blok tematyczny	Statystyki testów: czasownik – 5a, rzeczownik – 5b, przymiotnik – 5c		
	Suma – test 5a	**Suma – test 5b**	**Suma – test 5c**
U Manna-Whitneya	352,000	523,000	574,500
W Wilcoxona	1172,000	1748,000	1564,500
Z	-4,782	-3,802	-3,920
Istotność asymptotyczna	,000	,000	,000
klasa II edukacja polonistyczna, 6 blok tematyczny	Statystyki testów: liczba czasownika – 6a, liczba rzeczownika – 6b, liczba przymiotnika – 6c		
	Suma Test 6a	**Suma Test 6b**	**Suma Test 6c**
U Manna-Whitneya	355,000	500,500	668,500
W Wilcoxona	1175,000	1725,500	1658,500
Z	-4,767	-4,003	-3,195
Istotność asymptotyczna	,000	,000	,001
klasa III edukacja matematyczna, 7 blok tematyczny	Statystyki testów: pole kwadratu 1 – 7a, pole prostokąta 1 – 7b, pole trójkąta 1 – 7c		
	Suma – test 7a	Suma – test 7b	Suma – test 7c
U Manna-Whitneya	301,000	567,000	293,000
W Wilcoxona	862,000	1648,000	1374,000
Z	-4,592	-3,880	-4,557
Istotność asymptotyczna	,000	,000	,000

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Cd. tab. 6.

klasa III edukacja matematyczna, 8 blok tematyczny	Statystyki testów: pole kwadratu 2 – 8a, pole prostokąta 2 – 8b, pole prostokąta 2 – 8c		
	Suma – test 8a	**Suma – test 8b**	**Suma – test 8c**
U Manna-Whitneya	237,500	477,000	301,000
W Wilcoxona	765,500	1558,000	1382,000
Z	-5,125	-4,604	-4,477
Istotność asymptotyczna	,000	,000	,000
klasa III edukacja przyrodnicza, 9 blok tematyczny	Statystyki dla testów: układ słoneczny – 9a, prognoza pogody – 9b, krążenie wody w przyrodzie – 9c		
	Suma – test 9a	Suma – test 9b	Suma – test 9c
U Manna-Whitneya	298,000	206,000	254,500
W Wilcoxona	1379,000	734,000	1335,500
Z	-6,001	-5,459	-4,959
Istotność asymptotyczna	,000	,000	,000

Zmienna grupująca: charakter pracy podczas lekcji

Źródło: opracowanie własne.

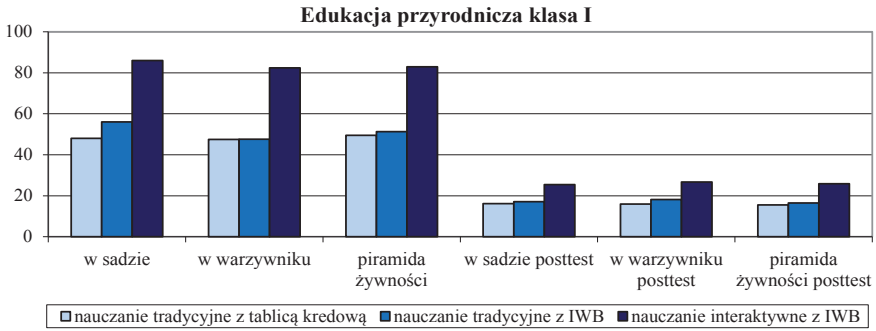
Ponieważ istotność asymptotyczna (dwustronna) dla sumy punktów w przypadku każdego ze sprawdzianów < 0,05, zatem test U Manna-Whitneya wykazał, że efektywność nauczania grupy eksperymentalnej różniła się istotnie statystycznie od grupy kontrolnej. Istotność statystyczną hipotezy potwierdził również test t-Studenta (α = 0,05) przeprowadzony dla zgromadzonych danych.

Czynnik eksperymentalny, czyli interaktywne zastosowanie tablicy multimedialnej podczas zajęć wpłynął na osiągnięcie istotnych statystycznie, wyższych efektów nauczania. Świadczyły o tym wyniki uzyskane przez uczniów w przeprowadzonych testach kompetencji. Kierunek zależności wskazały także średnie rangi wyznaczone w trakcie badania testem U Manna-Whitneya. Wnioskowanie statystyczne przeprowadzone podczas analizy potwierdziło zatem następującą hipotezę – „Interaktywne zastosowanie IWB w procesie edukacji wczesnoszkolnej powoduje wzrost efektywności kształcenia". Warto

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

również podkreślić, że interaktywne kształcenie wykorzystujące multimedia jest bardziej efektywne niż tradycyjne, realizowane za pomocą tablicy kredowej (forma ta przynosi bowiem wyniki mniejsze lub równe z tymi, uzyskiwanymi w tradycyjnym toku kształcenia wspartym IWB).

Istotność statystyczna wykazana powyżej widoczna jest szczególnie w średnich wynikach testów przeprowadzonych w trakcie badań.



Schemat 5. Procentowy rozkład punktów odnotowanych w teście wiedzy i umiejętności, 2 blok tematyczny

Źródło: opracowanie własne.

W przypadku edukacji przyrodniczej średnia efektywność nauczania ustalona w ramach testów przeprowadzonych po interaktywnych lekcjach z tablicą multimedialną wyniosła odpowiednio: 86% (w sadzie), 82% (w warzywniku), 83% (piramida żywności).

Pozostałe wyniki przedstawiały się w sposób następujący:

Tabela 7. Średnie wyniki zebrane dla bloku 2

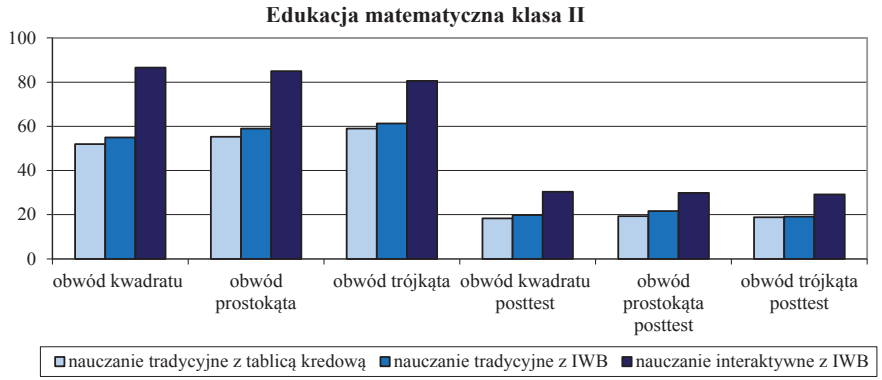
	Pretest (wartość %)	Przyrost wiedzy (wartość %)	Test właściwy (wartość %)	Posttest (wartość %)
Nauczanie tradycyjne ZT*	0%	48%	48%	16%
Nauczanie tradycyjne IWB**	1%	51%	52%	17%
Nauczanie interaktywne IWB***	1%	83%	84%	26%

* Nauczanie tradycyjne ZT – nauczanie tradycyjne z tablicą tradycyjną.
** Nauczanie tradycyjne IWB – nauczanie tradycyjne z tablicą interaktywną.
*** Nauczanie interaktywne IWB – nauczanie interaktywne z tablicą interaktywną.

Źródło: opracowanie własne.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Wnioskując na podstawie powyższej tabeli można zauważyć, że efektywność interaktywnego nauczania z tablicą multimedialną była wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tym narzędziem średnio o 32%. W przypadku porównania z tradycyjnym procesem nauczania wspartym płytą kredową, różnica w poziomie efektywności była podobna i wynosiła 35%.



Schemat 6. Procentowy rozkład punktów odnotowanych w teście wiedzy i umiejętności, 3 blok tematyczny

Źródło: opracowanie własne.

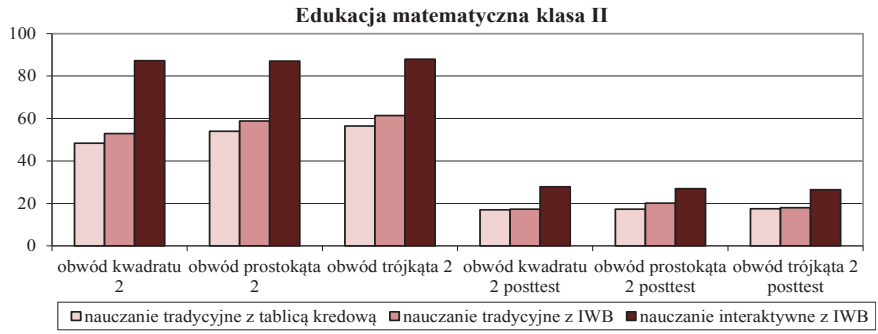
Obliczenia dokonane na podstawie danych zgromadzonych w ramach testów z matematyki wykazały, że efektywność interaktywnego nauczania z IWB była wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tym narzędziem średnio o 26%. W przypadku zestawienia z procesem bazującym na płycie kredowej różnica ta przyjęła podobną wartość wynoszącą 29%. Dla testów dystansowych wyznaczony przyrost wahał się na poziomie 10%.

Tabela 8. Średnie wyniki zebrane dla bloku 3

	Pretest (wartość %)	Przyrost wiedzy (wartość %)	Test właściwy (wartość %)	Posttest (wartość %)
Nauczanie tradycyjne ZT	0%	55%	55%	19%
Nauczanie tradycyjne IWB	0%	58%	58%	20%
Nauczanie interaktywne IWB	0%	84%	84%	30%

Źródło: opracowanie własne.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434



Schemat 7. Procentowy rozkład punktów odnotowanych w teście wiedzy i umiejętności, 4 blok tematyczny

Źródło: opracowanie własne.

Interaktywne działania uczniów w przypadku lekcji z edukacji matematycznej w klasie II umożliwiły osiągnięcie wyników na poziomie odpowiednio: 87% (obwód kwadratu 2), 87% (obwód prostokąta 2) i 88% (obwód trójkąta 2). Oczywiście efektywność powyższej formy nauczania okazała się być wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia.

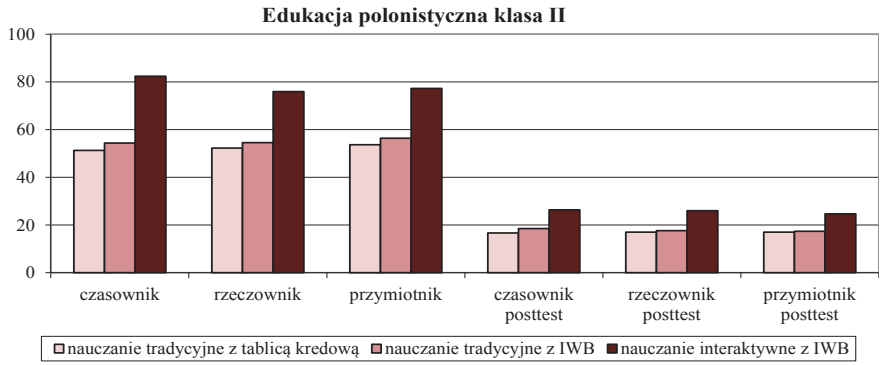
Tabela 9. Średnie wyniki zebrane dla bloku 4

	Pretest (wartość %)	Przyrost wiedzy (wartość %)	Test właściwy (wartość %)	Posttest (wartość %)
Nauczanie tradycyjne ZT	0%	53%	53%	17%
Nauczanie tradycyjne IWB	0%	58%	58%	19%
Nauczanie interaktywne IWB	0%	87%	87%	27%

Źródło: opracowanie własne.

Analizując powyższe dane nietrudno zauważyć, że efektywność interaktywnego nauczania z tablicą multimedialną była wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tym narzędziem średnio o 29%. W przypadku porównania z tradycyjnym procesem kształcenia wspartym płytą kredową różnica w poziomie efektywności wzrosła nawet do 34%.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434



Schemat 8. Procentowy rozkład punktów odnotowanych w teście wiedzy i umiejętności, 5 blok tematyczny

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki testów z edukacji polonistycznej również potwierdziły prawidłowość postawionej hipotezy. Najwyższą efektywnością nauczania charakteryzowały się interaktywne zajęcia z wykorzystaniem tablicy multimedialnej. Dla nich średnia wartość uzyskiwanych przez dzieci wyników wynosiła odpowiednio: 82% (czasownik), 76% (rzeczownik) i 77% (przymiotnik).

Pozostałe, średnie wartości przedstawiały się w sposób następujący:

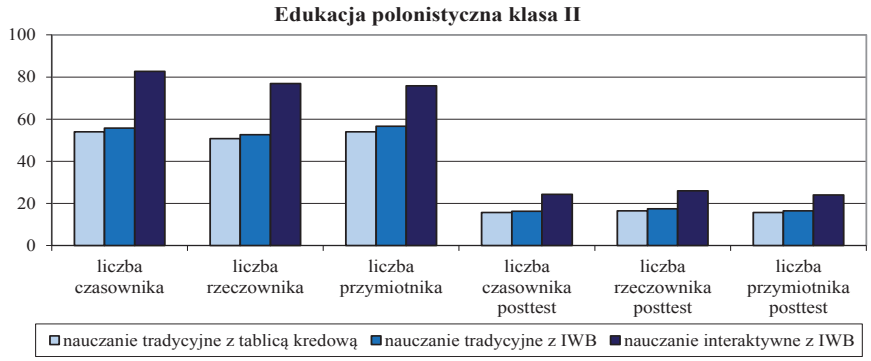
Tabela 10. Średnie wyniki zebrane dla bloku 5

	Pretest (wartość %)	Przyrost wiedzy (wartość %)	Test właściwy (wartość %)	Posttest (wartość %)
Nauczanie tradycyjne ZT	0%	52%	52%	17%
Nauczanie tradycyjne IWB	0%	55%	55%	18%
Nauczanie interaktywne IWB	0%	78%	78%	26%

Źródło: opracowanie własne.

Różnica w poziomach efektywności pomiędzy interaktywnym nauczaniem z tablicą multimedialną a tradycyjnym kształceniem wspartym tym narzędziem wynosiła 23%. W przypadku zestawienia z tradycyjnym procesem nauczania wspartym płytą kredową wartość ta była podobna i wahała się w granicach 26%. Testy dystansowe potwierdziły wyższy wpływ interaktywnej od tradycyjnej metody nauczania.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434



Schemat 9. Procentowy rozkład punktów odnotowanych w teście wiedzy i umiejętności, 6 blok tematyczny

Źródło: opracowanie własne.

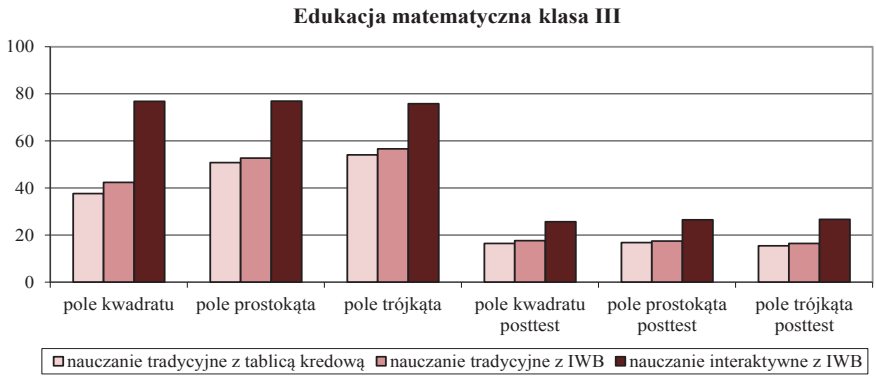
W przypadku edukacji polonistycznej średnie oceny uzyskane w testach przeprowadzonych po interaktywnych lekcjach z tablicą multimedialną, wyniosły odpowiednio: 83% (liczba czasownika), 77% (liczba rzeczownika), 76% (liczba przymiotnika). Analiza danych wykazała, że efektywność nauczania realizowanego przy użyciu IWB oraz materiałów opracowanych w postaci interaktywnej była wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tablicą multimedialną średnio o 22%. W przypadku porównania z tradycyjnym procesem kształcenia wykorzystującym płytę kredową, różnica ta była podobna i wynosiła 25%. Dominującą pozycję interaktywnej formy nauczania potwierdziły także posttesty przeprowadzone po upływie trzech miesięcy, z których wynikało, że efektywność nauczania interaktywnego jest o 8%, 9% wyższa niż w przypadku tradycyjnej formy kształcenia. W przeprowadzonych testach wiedzy średnie wyniki przedstawiały się w sposób następujący:

Tabela 11. Średnie wyniki zebrane dla 6 bloku

	Pretest (wartość %)	Przyrost wiedzy (wartość %)	Test właściwy (wartość %)	Posttest (wartość %)
Nauczanie tradycyjne ZT	0%	54%	54%	16%
Nauczanie tradycyjne IWB	0%	57%	57%	17%
Nauczanie interaktywne IWB	0%	79%	79%	25%

Źródło: opracowanie własne.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434



Schemat 10. Procentowy rozkład punktów odnotowanych w teście wiedzy i umiejętności, 7 blok tematyczny

Źródło: opracowanie własne.

Analizując powyższy schemat nietrudno zauważyć, że interaktywna praca z tablicą multimedialną była najbardziej efektywną, wyróżniającą się znacznie na tle pozostałych weryfikowanych w trakcie badań metod. Wyznaczone dla niej, średnie wyniki uczniów wyniosły odpowiednio: 79% (pole kwadratu), 79% (pole prostokąta) i 78% (pole trójkąta). Dla przeprowadzonych testów średnie wartości wynosiły odpowiednio:

Tabela 12. Średnie wyniki zebrane dla 7 bloku

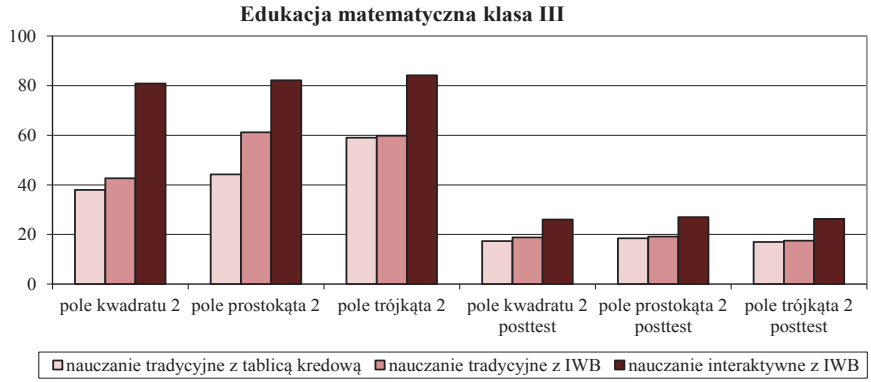
	Pretest (wartość %)	Przyrost wiedzy (wartość %)	Test właściwy (wartość %)	Posttest (wartość %)
Nauczanie tradycyjne ZT	0%	49%	49%	16%
Nauczanie tradycyjne IWB	0%	55%	55%	17%
Nauczanie interaktywne IWB	0%	79%	79%	26%

Źródło: opracowanie własne.

Powyższe obliczenia potwierdziły, że efektywność nauczania za pomocą materiałów przedstawionych w czasie lekcji o charakterze interaktywnym z wykorzystaniem IWB była wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tablicą multimedialną średnio o 26%. W przypadku zestawienia z tradycyjnym procesem nauczania wspartym tablicą kredową różnica ta wy-

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

niosła 30%. Wyniki posttestów także potwierdziły wyższość interaktywnej od tradycyjnej formy nauki.



Schemat 11. Procentowy rozkład punktów odnotowanych w teście wiedzy i umiejętności, 8 blok tematyczny

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie dokonanych obliczeń wywnioskowano, że najwyższe wyniki w przypadku zajęć z edukacji matematycznej w klasie III uzyskały dzieci uczestniczące w interaktywnych lekcjach zrealizowanych przy użyciu tablicy multimedialnej. Efektywność nauczania w ich przypadku wynosiła odpowiednio: 81% (pole kwadratu 2), 82% (pole prostokąta 2) i 84% (pole trójkąta 2).

Tabela 13. Średnie wyniki zebrane dla 8 bloku

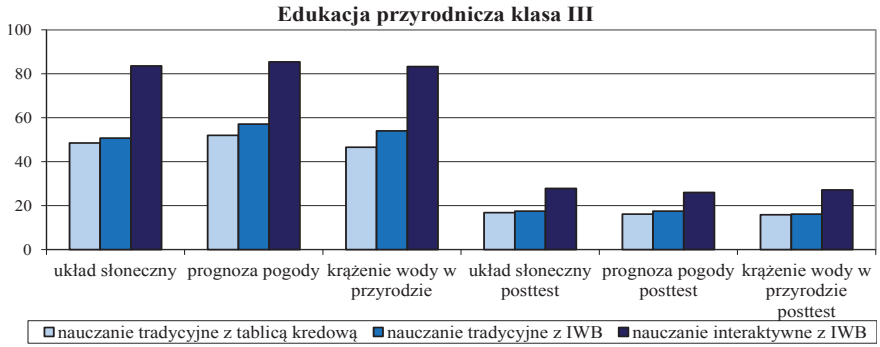
	Pretest (wartość %)	Przyrost wiedzy (wartość %)	Test właściwy (wartość %)	Posttest (wartość %)
Nauczanie tradycyjne ZT	0%	47%	47%	18%
Nauczanie tradycyjne IWB	1%	54%	55%	19%
Nauczanie interaktywne IWB	0%	82%	82%	26%

Źródło: opracowanie własne.

Zebrane dane pozwalają stwierdzić, iż efektywność interaktywnego nauczania z tablicą multimedialną była wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tym narzędziem średnio o 28%. W przypadku porów-

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

nania z tradycyjnym procesem nauczania wspartym tradycyjną tablicą różnica w poziomie efektywności wzrosła do 35%. Wyniki posttestów potwierdziły prawidłowość hipotezy.



Schemat 12. Procentowy rozkład punktów odnotowanych w teście wiedzy i umiejętności, 9 blok tematyczny

Źródło: opracowanie własne.

W przypadku edukacji przyrodniczej w klasie III najwyższe wyniki uzyskali uczniowie pracujący podczas zajęć w sposób interaktywny, wykorzystujący tablicę multimedialną. Dla testów: układ słoneczny, prognoza pogody, krążenie wody w przyrodzie, otrzymane wyniki wyniosły odpowiednio 84%, 85% oraz 83%. Średnie wartości uzyskane przez uczniów przedstawiały się w sposób następujący:

Tabela 14. Średnie wyniki zebrane dla 9 bloku

	Pretest (wartość %)	Przyrost wiedzy (wartość %)	Test właściwy (wartość %)	Posttest (wartość %)
Nauczanie tradycyjne ZT	0%	49%	49%	16%
Nauczanie tradycyjne IWB	0%	54%	54%	17%
Nauczanie interaktywne IWB	0%	84%	84%	27%

Źródło: opracowanie własne.

Reasumując, efektywność interaktywnego nauczania i uczenia się przy użyciu tablicy multimedialnej była wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tym narzędziem średnio o 30%. W przypadku porównania

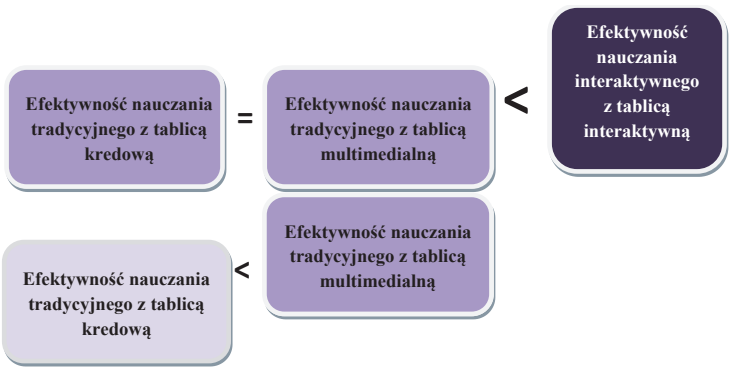
Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

z tradycyjnym procesem nauczania wykorzystującym tablicę kredową, różnica wzrosła nawet do 35%. Badania dystansowe wiedzy i umiejętności zrealizowane po upływie trzech miesięcy wykazały, że interaktywna metoda pracy wykorzystująca tablicę multimedialną była średnio o 10% bardziej efektywna niż tradycyjna forma działania.

Podsumowanie

Nauczanie interaktywne wsparte tablicą multimedialną jest dużo bardziej efektywne niż jego tradycyjny odpowiednik. Interaktywna forma działania możliwa do zrealizowania przy użyciu narzędzia zdecydowanie bardziej angażuje uczniów do nauki, co w sposób bezpośredni przekłada się na efektywność procesu kształcenia.

Omawiane badania przeprowadzone zostały w sposób krzyżowy. Czas pracy poświęcony na przygotowanie materiałów, a także na zrealizowanie poszczególnych zajęć był analogiczny. Zebrane dane pozwoliły ustalić, że bez względu na rozkład grup w danym eksperymencie najwyższe wyniki uzyskiwały dzieci pracujące w sposób interaktywny z tablicą interaktywną. Dalej plasowały się oceny uczniów pracujących w sposób tradycyjny ze sprzętem, a następnie te uzyskiwane przez osoby nauczane metodą tradycyjną, bazującą na płycie kredowej. W nielicznych przypadkach oceny z testów przeprowadzonych po lekcjach tradycyjnych, bez względu na rodzaj używanej tablicy, były sobie równe.


Efektywność nauczania tradycyjnego z tablicą kredową
=
Efektywność nauczania tradycyjnego z tablicą multimedialną
<
Efektywność nauczania interaktywnego z tablicą interaktywną
Efektywność nauczania tradycyjnego z tablicą kredową
<
Efektywność nauczania tradycyjnego z tablicą multimedialną

Schemat 13. Relacje zachodzące między badanymi grupami
Źródło: opracowanie własne.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Wysoką efektywność interaktywnego nauczania wspartego tablicą multimedialną można tłumaczyć różnymi czynnikami, z których najważniejsze to:

- szybsze tempo działania (szczególnie nauczyciela) sprawiające, że w tej samej jednostce czasu przeznaczonej na zrealizowanie tematu pedagog jest w stanie zaprezentować większą liczbę przykładów, wyszukać dodatkowe informacje, obrazy, filmy, pokusić się o bardziej szczegółową analizę i podyskutować;
- możliwość polisensorycznego oddziaływania na zmysły dziecka, co w sposób bezpośredni rozbudza zdolności poznawcze i wzmacnia potencjał umysłu;
- szerokie użycie obrazów oraz animacji ułatwiających budowanie skojarzeń i zainteresowań, dzięki czemu możliwe staje się zwiększenie podatności na włączenie wiadomości w struktury mózgu;
- zastosowanie koloru, który ożywia wspomnienia, jak również czyni wiedzę prostszą do zapamiętania;
- możliwość samodzielnego poznawania, doświadczania, a w rezultacie budowania struktur wiedzy;
- struktura punktów węzłowych prezentowanych uczniom materiałów, dzięki czemu mogą oni płynnie poruszać się po omawianych zasobach;
- większa niż w przypadku tradycyjnych zajęć aktywność uczniów, która obok procesów psychicznych pobudza także stronę neurobiologiczną;
- wzrost zainteresowania oraz motywacji do nauki;
- pozytywne nastawienie oraz rozbudzenie dobrych emocji towarzyszących procesowi nauczania;
- wprowadzenie atmosfery zabawy, a w konsekwencji redukcja poziomu stresu i lęku[23].

Poprawność danych zebranych w czasie testów potwierdziły również wypowiedzi uczniów, którzy w trakcie wywiadów wskazywali na interaktywne zajęcia jako te, które w najbardziej dostępny i atrakcyjny sposób przybliżały im omawiany temat.

---

[23] M. Spitzer, *Jak uczy się mózg*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, s. 111–148; T. Buzan, *Genialna pamięć*, Wydawnictwo Aha!, Łódź 2007, s. 39–45; E. Czerniawska, M. Jagodzińska, *Jak się uczyć?*, Wydawnictwo Park Sp. z o.o., Bielsko-Biała 2007, s. 25–33; Z. Brześkiewicz, *Super pamięć. Jak się uczyć trzy razy szybciej*, Studio astropsychologii, Białystok 2005, s. 15–55.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Analizując całościowo ogólne wyniki testów można zauważyć, że nauczanie interaktywne realizowane za pomocą tablicy multimedialnej jest o wiele bardziej efektywne od tradycyjnej formy kształcenia wspartej tym narzędziem. Odnotowana różnica wynosi co najmniej 22%. W przypadku porównania z tradycyjną nauką wykorzystującą płytę kredową wynik ten wzrasta do co najmniej 25%. Wspomnianej zmiany nie należy wiązać z efektem nowości, ponieważ tablica interaktywna była zainstalowana w środowisku badanych szkół od niemal roku[24].

Najlepsze wyniki porównując edukację matematyczną, polonistyczną i przyrodniczą, odnotowano w przypadku edukacji matematycznej w klasie II. Omawiane zajęcia zrealizowane zostały przy zastosowaniu metody poszukującej, zaś ich efektywność wyniosła 87%. Do tak wysokich ocen przyczyniła się możliwość wizualizacji zagadnień abstrakcyjnych i trudnych do zrozumienia przy użyciu jedynie opisu słownego lub niewielkiej ilości graficznych odniesień. Nie bez znaczenia pozostał także konstruktywny charakter poznania treści matematycznych (budowania własnych doświadczeń i struktur wiedzy). Z przeprowadzonych obserwacji można wywnioskować, że np. wirtualne postacie zwierzątek występujące w animowanych filmikach nie tylko przekazują wiadomości, ale również wzbudzają zainteresowanie oraz przyczyniają się do pozytywnego nastawienia dzieci.

W przypadku zajęć, w których przeważała poszukująca metoda pracy, różnica w poziomach efektywności kształcenia realizowanego przy użyciu tradycyjnej oraz interaktywnej formy nauczania wspartej urządzeniem była podobna dla poszczególnych przedmiotów. Dla edukacji polonistycznej różnica ta wynosiła 23%, a dla matematycznej ok. 28%. Dla lekcji wspartych elementami metody podającej (porównując edukację matematyczną, polonistyczną i przyrodniczą) najbardziej wartościowymi okazały się być edukacja przyrodnicza oraz matematyczna, dla których poziom efektywności wynosił średnio 84%. W przypadku edukacji polonistycznej efektywność nauczania interaktywnego zrealizowanego przy pomocy IWB plasowała się na poziomie 79%.

W trakcie badań odnotowano, iż praca z tablicą tradycyjną pozwala nauczycielowi na większy udział metody podającej kosztem samodzielnej pra-

[24] B. Siemieniecki, *Efektywność dydaktyczna a spoistość struktury treści w telewizyjnych wykładach interdyscyplinarnych wspartych grami dydaktycznymi*, Wydawnictwo Naukowe WSP, Kraków 1990, s. 123.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

cy uczniów, co nie było możliwe w trakcie zajęć z tablicą interaktywną. Atrakcyjność nowoczesnego narzędzia włączonego w przebieg lekcji powodowała bowiem, że dłuższa prezentacja wzorców i schematów działania (przez nauczyciela) wywoływała lawinę uwag oraz niezadowolenia ze strony uczniów, chcących brać aktywny udział w zajęciach.

Przeprowadzone badania potwierdziły, że najbardziej efektywną, a w konsekwencji pożądaną formą pracy w klasach I–III jest interaktywna nauka wsparta odpowiednio przystosowanymi zasobami wykorzystywanymi w toku całej lekcji. Porównując metody podającą oraz poszukującą można dojść do wniosku, że charakteryzują się one podobną efektywnością. Wykorzystując w pracy z dziećmi elementy metody podającej należy jednak zachować umiar, aby w rezultacie nie zniechęcić ich do samodzielnej aktywności oraz nauki.

Odpowiedź na postawione w trakcie badań pytania szczegółowe jest zatem jednoznaczna:

- tradycyjne zastosowanie IWB w procesie edukacji wczesnoszkolnej nie powoduje wzrostu efektywności kształcenia,
- interaktywne zastosowanie IWB w procesie edukacji wczesnoszkolnej powoduje wzrost efektywności kształcenia.

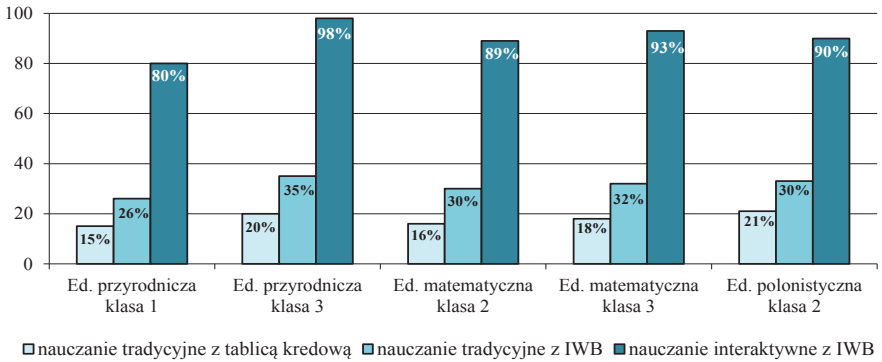
4.2.2. Aktywność uczniów na lekcji z tablicą interaktywną

Przeprowadzone obserwacje wykazały, że tablica interaktywna prowokuje do aktywnej formy działania, podnosząc tym samym motywację do dalszej nauki. Zastąpienie tradycyjnej płyty jej nowoczesnym odpowiednikiem, którego obsługa nie stwarza dzieciom najmniejszego problemu, skutkuje bezpośrednio wzrostem aktywności. W trakcie badań pilotażowych zaobserwowano, że czynny udział uczniów w toku tradycyjnej lekcji wynosi ok. 15–25%. Włączenie do zajęć tablicy multimedialnej powoduje wzrost aktywności do poziomu 25–30%. Największą wartość wynoszącą 85–95% przyjmuje ona jednak podczas interaktywnej pracy bazującej na urządzeniu. Na podstawie powyższych danych zdecydowano, że na pytania badawcze: „Czy tradycyjne zastosowanie IWB w procesie edukacji wczesnoszkolnej przyczynia się do wzrostu aktywności uczniów podczas zajęć?" (postawione w ramach pierwszego eksperymentu) oraz „Czy interaktywne zastosowanie IWB w procesie edukacji wczesnoszkolnej przyczynia się do wzrostu aktywności uczniów podczas zajęć?" (analizowane w ramach

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

drugiego eksperymentu) postawione zostaną następujące hipotezy: „Tradycyjne zastosowanie IWB w procesie edukacji wczesnoszkolnej przyczynia się do wzrostu aktywności uczniów podczas zajęć" oraz „Interaktywne zastosowanie IWB w procesie edukacji wczesnoszkolnej przyczynia się do wzrostu aktywności uczniów podczas zajęć".

Obliczenia dokonane na podstawie danych z arkuszy obserwacji wypełnionych przez trzech sędziów kompetentnych potwierdziły wzrost aktywności (zaprezentowany na Schemacie 14), a w konsekwencji postawione w trakcie badań hipotezy.



Schemat 14. Aktywność uczniów na lekcjach

Źródło: opracowanie własne.

Powyższy wykres pozwala zauważyć, że średnia aktywność uczniów na lekcjach z tablicą interaktywną jest wyższa niż ta wykazywana na tradycyjnych zajęciach z płytą kredową. Oczywiście, chociaż otrzymane wyniki dla poszczególnych przedmiotów oraz wieku dzieci różnią się między sobą, to jednak zarysowuje się pewna tendencja, a mianowicie:

- włączenie tablicy multimedialnej do tradycyjnego toku zajęć powoduje wzrost aktywności uczniów średnio o ok. 13% (co w realiach 25–30 osobowej klasy przekłada się na wzrost liczby aktywnych uczniów o 3, 4 osoby);
- w trakcie nauki z tablicą multimedialną ważny jest charakter pracy oraz właściwości materiałów dydaktycznych;
- interaktywne zastosowanie tablicy multimedialnej w trakcie zajęć powoduje znaczny wzrost aktywności, która w porównaniu z tradycyjną for-

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

mą nauczania realizowanego za pomocą płyty kredowej wzrasta niemal pięciokrotnie;
– interaktywna praca z tablicą multimedialną wpływa na wzrost aktywności uczniów. W porównaniu z tradycyjną formą nauczania realizowanego za pomocą tegoż narzędzia można mówić o średnim trzykrotnym wzroście poziomu.

Wartości liczbowe odnotowane podczas zajęć dowodzą, że zastosowanie tablicy interaktywnej (bez względu na omawiany temat oraz formę pracy) podnosi aktywność uczniów. Sędziowie kompetentni tuż po zakończeniu obserwacji podkreślali, że dzieci zgłaszały się do odpowiedzi nawet wtedy, gdy nie były pewne poprawności własnego pomysłu lub nie wiedziały jak rozwiązać przedstawiony problem. Możliwość pracy z narzędziem zachęcała do nauki, a także ośmielała do samodzielnego działania, doświadczania i odkrywania nowych obszarów. W jednej z grup eksperymentator zmuszony był nawet do losowego wyboru chętnych – podając numer z dziennika. Wskazywanie palcem konkretnego ucznia wzbudzało bowiem zaniepokojenie i pretensje wśród pozostałych osób. Można było wówczas usłyszeć: „Dlaczego nie ja, przecież też się zgłaszałem" lub „Ona już na poprzedniej lekcji była przy tablicy". Szczególnie pozytywnym zaskoczeniem był wzrost aktywności osób określanych przez wychowawców mianem „słabych", którzy w toku tradycyjnych zajęć szybko tracili zainteresowanie omawianym tematem. Dzieci te w przypadku interaktywnej formy nauczania wykazywały nieustanne zaciekawienie oraz aktywność na poziomie ok. 70%. Dla tradycyjnego zastosowania multimedialnej płyty przytaczana wartość wynosiła ok. 30%, zaś w przypadku użycia zwykłej tablicy – 0%. Największą zmianę zaobserwowano na zajęciach interaktywnych, podczas których uczniowie zgłaszając się do odpowiedzi wstawali wręcz z ławki, aby być lepiej widocznym dla nauczyciela.

Powyższe wnioski uwierzytelnione zostały również przez pedagogów, którzy deklarowali, że praca z Interactive White Board zdecydowanie podnosi aktywność ich podopiecznych.

Wywiady przeprowadzone z dziećmi potwierdziły wyniki analiz. Interaktywna nauka wsparta multimediami jest najbardziej atrakcyjną formą pracy. Na drugim miejscu ulokowały się tradycyjne zajęcia z multimedialną płytą, co ostatecznie potwierdza postawione hipotezy. W konsekwencji odpowiedź na pytania szczegółowe postawione w badaniu jest następująca: Zarówno tradycyjne, jak i interaktywne zajęcia z IWB przyczyniają się do wzrostu aktywności uczniów podczas zajęć.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Podsumowanie

Lekcje wsparte nowoczesnymi technologiami zachęcają do pracy, podnosząc tym samym aktywność uczniów podczas zajęć. W porównaniu z tradycyjną tablicą, płyta multimedialna zapewnia dzieciom:

- kontakt z przedmiotem poznania, czyniąc go na tyle bezpośrednim, na ile jest to możliwe w warunkach klasy i szkoły;
- możliwość obserwacji atrakcyjnych zdjęć, filmów, animacji itp.;
- szansę poznania rzeczy, zwierząt, miejsc, zdarzeń itp. odległych w przestrzeni lub w czasie;
- możliwość przybliżenia wszystkiego, co niedostępne dla ludzkiego oka z powodu rozmiaru lub zagrożenia wynikającego z bezpośredniego obcowania;
- estetyczną formę pracy wzbogaconą o obrazy, dźwięki, a także kolory;
- dostęp do niczym nieograniczonej wiedzy (dzięki podłączeniu z siecią Internet);
- pracę z zasobami opartymi na strukturze punktów węzłowych, dzięki czemu możliwe jest płynne poruszanie się po omawianych zasobach;
- nauczanie wzbogacone elementami gry i zabawy;
- możliwość nauki dostosowaną do współczesnych realiów życia.

Wszystkie te czynniki w sposób bezpośredni przekładają się na wzmożone działanie uczniów podczas lekcji.

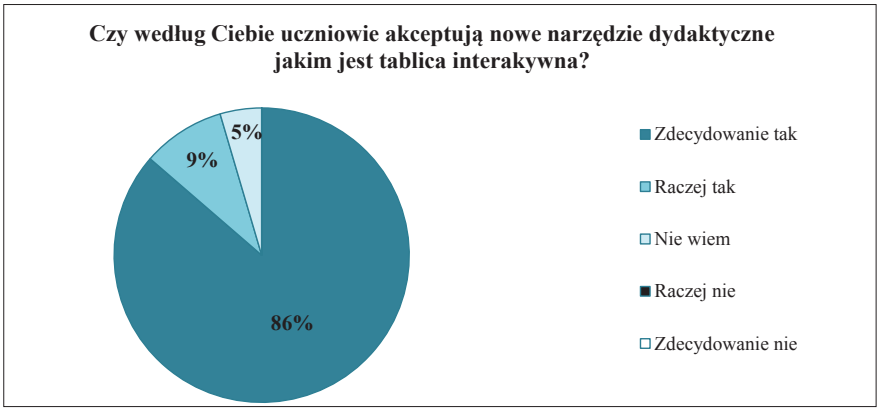
4.2.3. Akceptacja Interactive White Board przez uczniów

Liczne wypowiedzi nauczycieli pracujących na co dzień z tablicą interaktywną potwierdzają, że uczniowie całkowicie akceptują jej obecność w procesie kształcenia. Dlaczego? Analizując dogłębnie elementy oddziałujące na poziom akceptacji nauczania wspartego IWB przez dzieci należy zdawać sobie sprawę, że decydującym czynnikiem w tym przypadku jest prostota obsługi, jak również atrakcyjność zajęć wspartych urządzeniem. Wnioskując na podstawie dostępnych materiałów, traktujących o problemie technicznej strony pracy z narzędziem należy zaznaczyć, że nie ma większych zastrzeżeń co do czynników związanych z obsługą płyty. Również badania pilotażowe potwierdziły, że

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

uczniowie szybko i sprawnie radzą sobie z rozwiązywaniem zadań prezentowanych na powierzchni tablicy.

Badania główne zrealizowane w toku pracy umożliwiły dłuższą kontrolę, a w konsekwencji dogłębne skupienie się na analizowanym problemie. Dzięki temu uzyskano odpowiedź na następujące pytania: „Czy uczniowie akceptują tradycyjną pracę z IWB?" (postawione w ramach pierwszego eksperymentu) oraz „Czy uczniowie akceptują interaktywną pracę z IWB?" (postawione w ramach drugiego eksperymentu). Niezmiernie pomocne w tej procedurze okazały się być obserwacje lekcji, podczas których ustalono, że żadna z osób nie zgłosiła trudności, jak również zaniepokojenia wynikającego z faktu zastosowania tablicy interaktywnej. W trakcie trwających niemal dwa lata badań nie odnotowano także problemów związanych z obsługą płyty. W przypadku złożenia dzieciom propozycji zmiany klasy na salę z tradycyjną, kredową tablicą sędziowie kompetentni nie zauważyli zainteresowania ze strony podopiecznych. Wywiady przeprowadzone z uczniami przypieczętowały wnioski z dokonanych obserwacji. Nauka wsparta tablicą multimedialną nie sprawia żadnych trudności, wręcz przeciwnie, zachęca do pracy i czynnego działania. Multimedialne prezentacje oraz interaktywne ćwiczenia przyczyniają się do wzrostu aktywności, która zaczyna nabierać charakteru zabawy. Dane te potwierdziły także ankiety przeprowadzone z nauczycielami. Wspomniani pedagodzy korzystali z tablicy interaktywnej od ponad roku, w związku z czym również mogli podzielić się własnymi obserwacjami i uwagami.



Schemat 15. Akceptacja pracy z tablicą interaktywną
Źródło: opracowanie własne.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Z zebranych danych wynika, że uczniowie akceptują pracę z tablicą multimedialną, co zadeklarowało 95% nauczycieli. Żadna z badanych osób nie stwierdziła, że dzieci raczej nie akceptują lub zdecydowanie nie akceptują nauki z tablicą interaktywną.

W rezultacie odpowiedź na postawione pytania szczegółowe jest jednoznaczna – uczniowie akceptują zarówno tradycyjną, jak też interaktywną pracę z IWB.

Zasiadający dziś w ławkach szkolnych uczniowie, którzy dorastali w epoce telewizji, komputerów, tabletów, telefonów komórkowych, doskonale znają nowe technologie. W konsekwencji narzędzia te nie wywołują w nich strachu, czy też poczucia niepokoju, jakie często towarzyszy osobom starszym. Brak problemów z obsługą oraz pozytywne nastawienie do technologii sprawia, że dzieci akceptują nową formę pracy z tablicą interaktywną.

4.2.4. Tempo pracy na lekcji z wykorzystaniem tablicy interaktywnej

Badanie zależności pomiędzy obecnością tablicy multimedialnej na lekcji, a tempem pracy uczniów wydaje się być szalenie ciekawe i trudne do przewidzenia. Z jednej strony dzięki przygotowanym wcześniej materiałom dydaktycznym możliwe jest sprawne przeprowadzenie lekcji – techniczne opracowanie zadań zwalnia bowiem nauczyciela z obowiązku przenoszenia na tablicę długich teksów lub treści ćwiczeń. W konsekwencji działania ucznia skupiają się jedynie na sednie sprawy – poznawaniu, utrwalaniu, analizowaniu, rozwiązywaniu problemów itp. Z drugiej zaś strony w wyniku zastosowania multimedialnych prezentacji oraz interaktywnych form pracy, wrasta aktywność poznawcza. W rezultacie dzieci zadają więcej pytań, co tworzy przestrzeń dialogu, ale również przedłuża czas rozwiązywania poszczególnych zadań.

Na podstawie eksperymentów wykonanych przez Bernda Steinbrinka można by oczekiwać, że w przypadku włączenia narzędzi technologii informacyjnej do toku lekcji tempo pracy wzrośnie o ok. 60%[25]. Tymczasem

[25] B. Steinbrink, op. cit., s. 50.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

analiza liczby zadań rozwiązanych podczas badań pilotażowych wykazała, że tempo pracy w trakcie zajęć charakteryzujących się interaktywnym zastosowaniem tablicy multimedialnej wzrasta o ok. 50%. W przypadku tradycyjnej formy nauczania z wykorzystaniem narzędzia przyrost ten waha się w granicach 33%. W konsekwencji na pytania: „Czy tradycyjne zastosowanie IWB w procesie edukacji wczesnoszkolnej zwiększa tempo pracy uczniów podczas zajęć?" (analizowane w ramach pierwszego eksperymentu) oraz „Czy interaktywne zastosowanie IWB w procesie edukacji wczesnoszkolnej zwiększa tempo pracy uczniów podczas zajęć?" (analizowane w ramach drugiego eksperymentu) postawione zostały następujące hipotezy badawcze: „Tradycyjne zastosowanie IWB w procesie edukacji wczesnoszkolnej zwiększa tempo pracy uczniów podczas zajęć", a także „Interaktywne zastosowanie IWB w procesie edukacji wczesnoszkolnej zwiększa tempo pracy uczniów podczas zajęć".

Obliczenia statystyczne wykazały, że zarówno w przypadku pierwszego, jak i drugiego eksperymentu istotność asymptotyczna (dwustronna) < 0,05, zatem na podstawie testu U Manna-Whitneya tempo pracy grup eksperymentalnych różniło się istotnie statystycznie od tempa pracy grup kontrolnych.

W przypadku tradycyjnych zajęć z IWB eksperymentator korzystał z gotowych arkuszy zawierających polecenia oraz treści zadań. Aktywność ucznia polegała zatem na rozwiązywaniu ćwiczeń. Dzięki temu uniknięto żmudnego spisywania na powierzchnię płyty treści zadań oraz licznych przykładów, zyskując tym samym określoną liczbę czasu. Analogiczna sytuacja miała miejsce w przypadku drugiego eksperymentu. Interaktywny charakter zadań typu: połącz w pary, uszereguj, wstaw odpowiedni wyraz z rozsypanki itp. umożliwiał rozwiązywanie przykładów metodą przeciągania. Powyższa forma zwalnia ucznia z obowiązku wielokrotnego przepisywania prezentowanych mu treści, co w sposób bezpośredni przekłada się na skrócenie czasu rozwiązywania ćwiczeń, zwiększając tym samym tempo pracy podczas zajęć.

Tablica interaktywna w przeciwieństwie do tradycyjnej umożliwia wyeliminowanie z toku lekcji aktywności niekorelujących z efektywnością kształcenia. Narzędzie to nie wymaga bowiem dokładnego powielania z kartki treści zadań, niezbędnych do przeprowadzenia lekcji. Dzięki przygotowanym wcześniej plikom możliwe jest elastyczne przechodzenie do kolejnych punktów, bez konieczności ciągłego spisywania ich przez nauczyciela. Sytuacja ta

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

w sposób bezpośredni przyczynia się do zwiększenia liczby rozwiązywanych problemów. Powyższa, płynna forma działania umożliwia bardziej efektywne omówienie tematu.

Tabela 15. Średnia liczba zadań rozwiązywanych podczas lekcji

	Nauczanie tradycyjne z tablicą kredową	Nauczanie tradycyjne z tablicą multimedialną	Nauczanie interaktywne z tablicą multimedialną
Średnie procentowe wykorzystanie lekcji w celu zrealizowania założonych podstaw	100%	70%	60%
Średnia liczba zadań rozwiązywanych na pojedynczej jednostce lekcyjnej	5,5–6	8–8,5	9–10

Źródło: opracowanie własne.

Dane zebrane podczas ankiet zrealizowanych z nauczycielami potwierdziły, że włączenie w przebieg lekcji tablicy interaktywnej podnosi tempo pracy. Na pytanie: „Czy na tradycyjnej lekcji udaje Ci się zrealizować więcej materiału nauczania?" 90% nauczycieli odpowiedziało: „Raczej nie".

Schemat 16. Porównanie tempa pracy na tradycyjnej lekcji oraz zajęciach przeprowadzonych z IWB

Źródło: opracowanie własne.

Obecność tablicy multimedialnej przekłada się zatem na szybsze tempo pracy. Czynnika sprawczego tej sytuacji należy upatrywać w charakterze działań, zwalniającym zarówno nauczyciela jak i uczniów z konieczności spi-

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

sywania zdań lub poszczególnych wyrazów. Aktywność z tablicą umożliwia bowiem formalne rozwiązywanie ćwiczeń na zasadzie przeciągania lub łączenia w pary poszczególnych elementów, wyrazów rozsypanki itp. Uczeń w toku działania zastanawia się nad problemem, dokonuje analizy danych, jednak w efekcie końcowym nie zapisuje ręcznie rozwiązania, a np. wskazuje odpowiedni wyraz lub przeciąga go do luki w tekście. Podobnie sytuacja wygląda z perspektywy nauczyciela, który korzystając z opracowanych wcześniej plansz zostaje zwolniony z obowiązku nanoszenia na tablicę długich tekstów lub licznych przykładów. W rezultacie zyskuje się czas na wykonanie innych czynności lub dokładniejsze omówienie poruszanego tematu. Podsumowując, nauka z tablicą multimedialną zwiększa tempo pracy w trakcie zajęć, zatem postawione w ramach badań hipotezy są jak najbardziej zasadne.

4.2.5. Efektywność metody podającej w kontekście nauczania realizowanego przy pomocy tablicy interaktywnej

Problem efektywności nauczania realizowanego za pomocą tablicy interaktywnej, opisywany we wcześniejszym podrozdziale, nie został jeszcze do końca wyczerpany. Ogólne omówienie bazujące na sumach, chociaż nakreśla pewną charakterystykę zjawiska, to jednak nie eksploruje do końca poruszanego zagadnienia. W celu dogłębnej weryfikacji problemu efektywności zdecydowano się na szczegółową analizę z uwzględnieniem metody podającej, a także celów zdefiniowanych według taksonomii Benjamina Blooma. Zgodnie z nią weryfikacji poddany został poziom efektywności zapamiętania, zrozumienia, zastosowania, analizy, syntezy oraz oceny materiałów wprowadzonych przy użyciu tablicy interaktywnej zarówno na zajęciach o charakterze tradycyjnym, jak i interaktywnym.

Przedstawione obliczenia zostały dokonane w oparciu o dane zgromadzone w wyniku dwóch zrealizowanych równolegle eksperymentów pedagogicznych, z czego każdy przeprowadzony był w sposób krzyżowy. Czas pracy poświęcony na przygotowanie materiałów, a także na zrealizowanie poszczególnych zajęć był analogiczny.

W pierwszym eksperymencie wyróżnione zostały dwie grupy: kontrolna, w której zajęcia prowadzone były przy użyciu tablicy tradycyjnej w sposób tradycyjny, a także eksperymentalna, gdzie lekcje odbywały się w sposób

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

tradycyjny z użyciem tablicy multimedialnej. Obliczenia dokonane przy pomocy testu U Manna-Whitneya wykazały, że efektywność nauczania grupy eksperymentalnej nie różniła się istotnie statystycznie od grupy kontrolnej. W konsekwencji odpowiedź na pytanie „Czy tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność procesu zapamiętywania wiadomości?" miała charakter negatywny. Tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie podającej nie zwiększa efektywności procesu zapamiętania wiadomości.

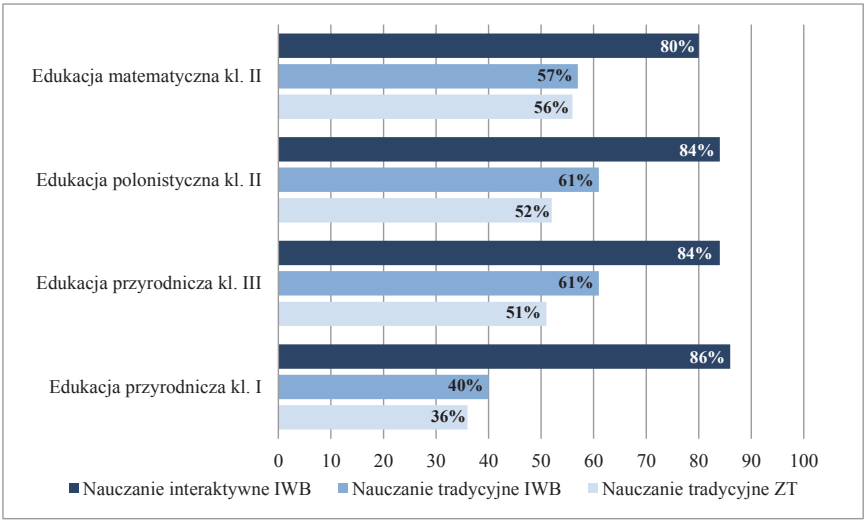
W przypadku drugiego eksperymentu wyodrębnione zostały dwie grupy: kontrolna, w której zajęcia prowadzone były przy użyciu tablicy multimedialnej w sposób tradycyjny, a także eksperymentalna, gdzie lekcje przy pomocy narzędzia odbywały się w sposób interaktywny. Analiza danych uzyskanych podczas badań pilotażowych spowodowała, że na pytanie badawcze: „Czy interaktywne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność procesu zapamiętywania wiadomości?" postawiona została następująca hipoteza: „Interaktywne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność procesu zapamiętywania wiadomości". Na podstawie obliczeń uzyskanych przy pomocy testu U Manna-Whitneya wykazano, że efektywność nauczania grupy eksperymentalnej, w każdym z badanych przypadków, różniła się istotnie statystycznie od grupy kontrolnej[26]. Istotność hipotez potwierdził również test t-Studenta ($\alpha = 0{,}05$) przeprowadzony dla zgromadzonych danych.

Dzięki zestawieniu wyników z pierwszego oraz drugiego eksperymentu pedagogicznego ustalono, że w każdym z badanych przypadków zachodziła poniższa zależność:

Efektywność nauczania tradycyjnego z ZT Metoda podająca	$\leq$	Efektywność nauczania tradycyjnego z IWB Metoda podająca	$<$	Efektywność nauczania interaktywnego z IWB Metoda podająca

[26] Istotność asymptotyczna (dwustronna) w przypadku każdego z testów < 0,05.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434



Schemat 17. Procentowych rozkład wartości uzyskanych w toku badań dla metody podającej, zapamiętanie wiadomości

Źródło: opracowanie własne.

ZAPAMIĘTANIE WIADOMOŚCI A METODA PODAJĄCA – WNIOSKI

Analiza zgromadzonych danych pozwala wywnioskować, że nauczanie interaktywne wsparte tablicą multimedialną jest dużo bardziej efektywne aniżeli jego tradycyjny odpowiednik. Forma ta silnie angażuje do nauki, co w sposób bezpośredni przekłada się na wzrost efektywności zapamiętanych informacji. W trakcie dokonywania obliczeń ustalono, że bez względu na rozkład grup w danym eksperymencie najlepsze efekty uzyskiwały dzieci pracujące w sposób interaktywny z tablicą multimedialną. Dalej plasowały się wyniki osób nauczanych tradycyjnie przy pomocy multimedialnego narzędzia. Wyjątkiem na poziomie testów właściwych okazały się być dane z dwóch serii, w których efektywność nauczania tradycyjnego z IWB była równa efektywności kształcenia tradycyjnego wykorzystującego zwykłą płytę (test 2b oraz 2c, edukacja przyrodnicza, klasa I). Zależność ta, chociaż zaskakująca, wykazuje, że samo włączenie w przebieg lekcji tablicy multimedialnej wcale nie musi powodować wzrostu na poziomie efektywności kształcenia. W tym przypadku prezentacja

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

statycznego obrazu lub też krótkiego filmiku okazała się być zbyt mało istotna, aby ułatwić uczniom zapamiętanie omawianych zagadnień. Powyższy przykład dowodzi zatem, że aby podnieść efektywność kształcenia należy sięgać w toku lekcji nie tylko do albumów z obrazami lub zdjęciami, ale również mieć na uwadze dodatkowe elementy stanowiące obudowę zajęć.

Czynników wpływających na wzrost efektywności zapamiętania materiałów, omówionych na interaktywnej lekcji z użyciem tablicy multimedialnej, jest wiele. Zalicza się do nich chociażby możliwość aktywnego przeżywania prezentowanych treści, co pobudza zainteresowanie oraz uwagę ucznia. Niezmiernie cenne są także obserwacje zachodzących zdarzeń zaopatrzone w liczne obrazy, filmy i dźwięki. Dzięki nim większość dzieci nie tylko patrzy i słyszy, ale także obserwuje i słucha tematów omawianych przez nauczyciela podczas zajęć. Z wielogodzinnych obserwacji wynika, że włączenie do procesu kształcenia multimedialnych postaci zwierzątek czy animowanych avatarów pozytywnie oddziałuje na nastawienie uczniów. W sposób bezpośredni przyczynia się do powstania pozytywnych skojarzeń, a w konsekwencji do bardziej efektywnego zapamiętania prezentowanych treści[27].

Wyniki testów wykazują, że uczniowie łatwiej przyswajają informacje przekazywane w sposób aktywny. Możliwość obserwacji kolejnych kroków rozwiązywania multimedialnych zadań, bardziej angażuje i przemawia do dzieci niż tradycyjny wykład. Prawidłowość danych zebranych na podstawie testów potwierdzają również wypowiedzi uczniów, którzy w trakcie wywiadów wskazywali interaktywne zajęcia jako najbardziej przystępną i atrakcyjną formę pracy.

Najlepsze rezultaty zostały osiągnięte po lekcji z edukacji przyrodniczej na poziomie klasy I. Uzyskana różnica pomiędzy tradycyjną a interaktywną formą działania wyniosła średnio 46%. Warto zauważyć, że w powyższym bloku tematycznym aż dwa na trzy testy wiedzy (test 2b oraz 2c) dały równe wyniki dla zajęć zrealizowanych w sposób tradycyjny (bez znaczenia pozostał fakt obecności tablicy multimedialnej). Uświadamia to zatem, jak ważna dla ucznia jest możliwość uczestniczenia w interaktywnej formie ćwiczeń.

Nieco niższe, aczkolwiek satysfakcjonujące noty uzyskano po zajęciach z edukacji matematycznej oraz polonistycznej w klasie II, a także przyrodniczej w klasie III. Różnica w poziomach efektywności nauczania z zastosowaniem

[27] Z. Brześkiewicz, op. cit., s. 15–55; M. Spitzer, op. cit., s. 111–148; T. Buzan, op. cit., s. 39–45.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

tablicy multimedialnej wyniosła średnio 29% (porównując działanie interaktywne z tradycyjnym). W przypadku porównania formy interaktywnej wspartej tablicą multimedialną z tradycyjną realizowaną za pomocą płyty kredowej rozbieżność ta była nieco wyższa i wahała się w granicach 35%.

Kolejny analizowany w badaniach problem dotyczył zrozumienia wiadomości, zaś postawione pytania brzmiały następująco: „Czy tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność procesu zrozumienia wiadomości?" (postawione w ramach pierwszego eksperymentu) oraz „Czy interaktywne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność procesu zrozumienia wiadomości?" (analizowane w ramach drugiego eksperymentu). Na podstawie danych zebranych podczas badań pilotażowych zaproponowane zostały następujące hipotezy: „Tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywności procesu zrozumienia wiadomości" oraz „Interaktywne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność procesu zrozumienia wiadomości".

Obliczenia statystyczne wykazały, że dla pierwszego z eksperymentów istotność asymptotyczna (dwustronna) > 0,05, zatem efektywność nauczania grupy eksperymentalnej nie różniła się istotnie statystycznie od grupy kontrolnej. W konsekwencji pierwsza z hipotez nie została potwierdzona.

W przypadku drugiego eksperymentu istotność asymptotyczna (dwustronna) < 0,05. Obliczenia wykonane przy pomocy testu U Manna-Whitneya wykazały, że efektywność nauczania grupy kontrolnej (pracującej w sposób tradycyjny z IWB) różniła się istotnie statystycznie od grupy eksperymentalnej (pracującej w sposób interaktywny z IWB). Istotność statystyczną hipotezy potwierdził również test t-Studenta ($\alpha = 0,05$) przeprowadzony dla zgromadzonych danych.

Omawiając problem efektywności zrozumienia materiałów zaprezentowanych uczniowi w postaci interaktywnej przy pomocy tablicy multimedialnej należy zaznaczyć, że w przypadku trzech bloków tematycznych (2, 3 oraz 6) dzieci uzyskały wyniki na średnim poziomie, wynoszącym 98%. Nieco niższe wartości odnotowano wśród uczniów klasy III, z testu sprawdzającego wiedzę z edukacji przyrodniczej. W powyższym przypadku średni poziom efektywności wyniósł ok. 91%. Różnica pomiędzy efektywnością nauczania interaktywnego oraz tradycyjnego dla wszystkich zrealizowanych testów wyniosła odpowiednio:

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Tabela 16. Procentowy przyrost wiedzy uzyskanej w toku badań dla metody podającej, zrozumienie wiadomości

	TEST GŁÓWNY		POSTTEST	
	interaktywne IWB / tradycyjne ZT*	**interaktywne IWB / tradycyjne IWB****	**interaktywne IWB / tradycyjne ZT**	**interaktywne IWB / tradycyjne IWB**
Edukacja przyrodnicza klasa I	38%	34%	11%	10%
Edukacja przyrodnicza klasa III	26%	25%	9%	8%
Edukacja polonistyczna klasa II	18%	16%	10%	9%
Edukacja matematyczna klasa II	17%	15%	13%	12%

* **Interaktywne IWB / tradycyjne ZT** – różnica w poziomie efektywności pomiędzy wynikami nauczania interaktywnego z tablicą multimedialną a wynikami nauczania tradycyjnego wykorzystującego płytę kredową.

** **Interaktywne IWB / tradycyjne IWB** – różnica w poziomie efektywności pomiędzy wynikami nauczania interaktywnego z tablicą multimedialną a wynikami nauczania tradycyjnego wykorzystującego tablicę interaktywną.

Źródło: opracowanie własne.

ZROZUMIENIE WIADOMOŚCI A METODA PODAJĄCA – WNIOSKI

W trakcie opracowywania zebranych materiałów ustalono, że bez względu na rozkład grup w danym eksperymencie najlepsze efekty uzyskiwały dzieci pracujące w sposób interaktywny z tablicą multimedialną. Dalej plasowały się oceny osób nauczanych tradycyjnie. W przypadku testów właściwych dla serii 2a (klasa I, *W sadzie*) efektywność kształcenia tradycyjnego zarówno w przypadku pracy ze zwykłą jak i interaktywną płytą była sobie równa. Zastosowanie narzędzia jedynie w celu przekazania statycznych treści przyczyniło się do zmniejszenia roli IWB w procesie kształcenia. Podniesiona aktywność na lekcji z tablicą multimedialną oraz akceptacja omawianej formy pracy nie były w stanie skompensować zbyt płytkiego charakteru przekazu.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

W badaniu najwyższą efektywnością kształcenia charakteryzowały się zajęcia (interaktywne z IWB) obejmujące edukację matematyczną, gdzie średni poziom efektywności wyniósł 99%. Niemal analogiczne wyniki uzyskali uczniowie podczas testów zrealizowanych po lekcji z edukacji polonistycznej w klasie II (97%), a także z edukacji przyrodniczej w klasie I (98%). Najniższą efektywność nauczania odnotowano podczas zajęć z edukacji przyrodniczej w klasie III (średnio 91%). Przeprowadzone analizy wykazały, iż poziom efektywności kształcenia nie korelował z wielkością różnicy wyznaczonej pomiędzy tradycyjnym a interaktywnym nauczaniem wykorzystującym tablicę multimedialną. W konsekwencji zastosowanie interaktywnej formy działania podczas lekcji w klasie I spowodowało przyrost wiedzy (porównując z kształceniem tradycyjnym wykorzystującym IWB) na średnim poziomie ok. 34%. Dla edukacji przyrodniczej w klasie III rozbieżność ta wyniosła średnio 25%. Zdecydowanie niższą wartość odnotowano dla edukacji matematycznej oraz polonistycznej w klasie II, gdzie średnia różnica przyjęła wartość równą 16%. Przyczyn tego stanu można się dopatrywać w wysokich, bowiem ponad 79% wynikach uzyskanych przez dzieci podczas testów przeprowadzonych po tradycyjnych lekcjach. Bez względu na wewnętrzne uwarunkowania nietrudno zauważyć, że interaktywna forma pracy wsparta właściwie zastosowanymi elementami technologii informacyjnej, ułatwia zrozumienie prezentowanych treści.

Czynników wpływających na wzrost efektywności zrozumienia tematu zrealizowanego przy interaktywnym zastosowaniu tablicy multimedialnej (dla metody podającej) jest wiele. Wśród nich można wymienić:

- zastosowanie kolorowych i żywych animacji oraz filmów o charakterze dydaktycznym, które nie tylko ukazują problem, ale również cały kontekst zdarzeń;
- polisensoryczne oddziaływanie na zmysły dziecka;
- multisensoryczny charakter przekazu nawiązujący do realnych sytuacji z życia, dzięki czemu łatwiej dołączyć nowe doświadczenia do już posiadanej wiedzy;
- wzbudzenie emocji i zaangażowania;
- wzrost zainteresowania tematem oraz dłuższe niż w przypadku tradycyjnych zajęć podtrzymanie uwagi, wynikające z multimedialnego charakteru przekazu;
- natychmiastową informację zwrotną na temat poprawności wykonanego zadania;

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

– możliwość budowania struktur wiedzy, dzięki obserwacji doświadczeń lub np. kolejnych kroków rozwiązania problemu;
– większą niż w przypadku tradycyjnych zajęć motywację uczniów[28].

Poprawność analizy dokonanej na podstawie testów wiedzy potwierdziły również wywiady przeprowadzone z dziećmi, a także ankiety wypełnione przez nauczycieli. Wynika z nich, że podopieczni lepiej rozumieją konkretne zagadnienia nawiązując z nimi pewien kontakt, nawet jeśli ma on charakter jedynie pośredni, będący wynikiem obserwacji pracy nauczyciela.

W pracy z dziećmi niezmiernie istotny jest fakt stosowania przez nie nowo nabytej wiedzy. Na pytania: „Czy tradycyjne wykorzystanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność zastosowania przyswojonych wiadomości?" (analizowane w ramach pierwszego eksperymentu) oraz „Czy interaktywne wykorzystanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność zastosowania przyswojonych wiadomości?" (analizowane w ramach drugiego eksperymentu) postawione zostały następujące hipotezy: „Tradycyjne wykorzystanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność zastosowania przyswojonych wiadomości" oraz „Interaktywne wykorzystanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność zastosowania przyswojonych wiadomości".

Analiza statystyczna zrealizowana przy użyciu testu U Manna-Whitneya oraz testu t-Studenta ($\alpha = 0{,}05$) spowodowała odrzucenie pierwszej (istotność asymptotyczna > 0,05) oraz potwierdzenie drugiej hipotezy (istotność asymptotyczna < 0,05).

Interaktywny model działania uczniów w przypadku zajęć z edukacji przyrodniczej w klasie I umożliwił osiągnięcie wyników na poziomie odpowiednio: 86% (*w sadzie*, test 2a), 84% (*w warzywniku*, test 2b) i 92,5% (*piramida żywności*, test 2c). Efektywność tej formy okazała się wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego narzędziem średnio o 33%. W przypadku nauczania bazującego na tradycyjnym toku wspartym zwykłą płytą, wartość ta była zbliżona i wyniosła 35%.

Dla zagadnień z edukacji przyrodniczej zrealizowanych w klasie III, efektywność nauczania interaktywnego z użyciem tablicy multimedialnej wyniosła odpowiednio – 85% (*Układ słoneczny*, test 9a), 95,5% (P*rognoza pogody*, test 9b) oraz 94% (*Krążenie wody w przyrodzie*, test 9c). Wartości te były wyższe od

[28] M. Spitzer, op. cit.; T. Buzan, op. cit.; E. Czerniawska, M. Jagodzińska, op. cit., s. 25–33; Z. Brześkiewicz, op. cit, s. 15–55.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

ocen uzyskanych podczas tradycyjnego nauczania średnio o 22% (w sytuacji użycia narzędzia) i o 26% (w kontekście pracy z płytą kredową).

Testy zrealizowane po zajęciach z edukacji polonistycznej w klasie II wykazały, że poziom efektywności interaktywnego nauczania przy pomocy tablicy multimedialnej wahał się w granicach 82–91% i dla tematów: liczba czasownika (test 6a), liczba rzeczownika (test 6b), liczba przymiotnika (test 6c) przyjął odpowiednio: 82%, 84% i 91%. Wartości te były wyższe od uzyskanych przez uczniów po tradycyjnych zajęciach średnio o 21%.

Na podstawie obliczeń dokonanych po testach z edukacji matematycznej ustalono, że najlepsze wyniki uzyskali uczniowie pracujący podczas lekcji w sposób interaktywny, wsparty tablicą multimedialną. Efektywność ich działania, w zależności od tematu, wyniosła odpowiednio 90% (obwód kwadratu, test 3a), a także 95% (obwód prostokąta – test 3b, obwód trójkąta – test 3c). Wartości te były wyższe od uzyskanych podczas tradycyjnego procesu kształcenia wspartego tym narzędziem średnio o 22%. W przypadku porównania z tradycyjnym procesem nauczania wykorzystującym płytę kredową odnotowana różnica wzrosła do 26%.

Warto zaakcentować, że wyniki dwunastu posttestów potwierdziły wyższość interaktywnej nad tradycyjną formą pracy. Różnica w poziomie efektywności nauczania wahała się w granicach 10%.

ZASTOSOWANIE WIADOMOŚCI A METODA PODAJĄCA – WNIOSKI

Testy właściwe dla serii 6b (klasa II, liczba rzeczownika) wykazały, że efektywność kształcenia tradycyjnego zarówno w przypadku pracy ze zwykłą, jak i interaktywną płytą okazała się być sobie równa. Można zatem wnioskować, że samo włączenie tablicy multimedialnej do tradycyjnego toku zajęć nie przynosi oczekiwanych rezultatów. W celu nabycia umiejętności poprawnego stosowania przyswojonej wiedzy niezbędne jest prawidłowe zrozumienie zagadnienia, a także pełne zaangażowanie i skupienie ze strony ucznia. W konsekwencji omawianiu wzorców powinny towarzyszyć elementy przyciągające uwagę i budzące zainteresowanie dziecka. Wnioskując na podstawie wyników interaktywnego nauczania wspartego tablicą multimedialną, właściwe wydają się być: animowane prezentacje, ćwiczenia umożliwiające obserwacje kolejnych

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

kroków rozwiązania, a także elementy dźwiękowe sygnalizujące poprawność rozwiązywanych zadań.

Analiza umiejętności zastosowania nabytej wiedzy wykazała, że najwyższą efektywnością charakteryzowały się zajęcia (interaktywne z IWB) z edukacji matematycznej dla których średni wynik pomiaru wynosił 93%. Następnie plasowały się wyniki z edukacji przyrodniczej w klasie III – 92%, w klasie I – 88% i polonistycznej w klasie II – 86%. Najniższe osiągi patrząc z perspektywy nauczania tradycyjnego uzyskały dzieci z poziomu klasy I. Sytuacja ta zwraca uwagę na problem niskiej skuteczności tradycyjnej formy nauczania wśród osób rozpoczynających przygodę z edukacją.

Reasumując, nauczanie interaktywne wsparte tablicą multimedialną jest dużo bardziej efektywne aniżeli kształcenie tradycyjne wykorzystujące to samo narzędzie. Przyczyn powyższego stanu można upatrywać w:

- możliwości ukazania większej liczby przykładów oraz schematów działania, co ułatwia dziecku wykształcenie świadomości o formie, a także obszarach zastosowania poznanej wiedzy;
- prezentacjach obejmujących wyjaśnienia oraz schematy zastosowania w sytuacjach życia codziennego;
- pobudzaniu zmysłów dziecka poprzez włączanie elementów multisensorycznych;
- możliwości przyciągania wzroku oraz uwagi dzięki bogatym w obraz oraz efekty dźwiękowe: wizualizacjom, filmom oraz animacjom;
- możliwości budowania w świadomości dziecka powiązań między omawianymi zagadnieniami;
- możliwości powstawania struktur wiedzy poprzez obserwację kolejnych kroków rozwiązania;
- większej niż w przypadku tradycyjnych zajęć motywacji do poznawania.

Prawidłowość danych zebranych podczas testów wiedzy potwierdziły wyniki ankiet wypełnionych przez nauczycieli.

W celu zbadania umiejętności dokonywania analizy przez uczniów postawione zostały następujące pytania badawcze: „Czy tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność dokonywania analizy poznanych wiadomości?" (w ramach pierwszego eksperymentu) oraz „Czy interaktywne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność dokonywania analizy poznanych wiadomości?" (w ramach drugiego eksperymentu), a także hipotezy stwierdzające, że: „Tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

podającej zwiększa efektywność dokonywania analizy poznanych wiadomości" oraz „Interaktywne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność dokonywania analizy poznanych wiadomości".

Analiza statystyczna zrealizowana przy użyciu testu U Manna-Whitneya oraz testu t-Studenta ($\alpha = 0{,}05$) spowodowała odrzucenie pierwszej (istotność asymptotyczna > 0,05) oraz potwierdzenie drugiej hipotezy (istotność asymptotyczna < 0,05).

Interaktywna forma wykorzystania tablicy multimedialnej w porównaniu z tradycyjnym sposobem pracy wspartym tym narzędziem, w znacznym stopniu podnosi poziom efektywności dokonywania analizy danych. Zależność ta zachodzi również w kontekście kształcenia tradycyjnego realizowanego za pomocą zwykłej płyty, co można zaobserwować w poniżej przygotowanym zestawieniu.

Tabela 17. Procentowy przyrost wiedzy uzyskanej w toku badań dla metody podającej, analiza wiadomości

	TEST GŁÓWNY		POSTTEST	
	interaktywne IWB / tradycyjne ZT*	**interaktywne IWB / tradycyjne IWB****	**interaktywne IWB / tradycyjne ZT**	**interaktywne IWB / tradycyjne IWB**
Edukacja przyrodnicza klasa I	22%	21%	12%	10%
Edukacja przyrodnicza klasa III	35%	25%	12%	11%
Edukacja polonistyczna klasa II	22%	20%	9%	8%
Edukacja matematyczna klasa II	24%	20%	10%	9%

* **Interaktywne IWB / tradycyjne ZT** – różnica w poziomie efektywności pomiędzy wynikami nauczania interaktywnego z tablicą multimedialną a wynikami nauczania tradycyjnego wykorzystującego płytę kredową.

** **Interaktywne IWB / tradycyjne IWB** – różnica w poziomie efektywności pomiędzy wynikami nauczania interaktywnego z tablicą multimedialną a wynikami nauczania tradycyjnego wykorzystującego tablicę interaktywną.

Źródło: opracowanie własne.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

ANALIZA WIADOMOŚCI A METODA PODAJĄCA – WNIOSKI

Analizy statystyczne wykazały, że bez względu na rozkład grup w danym eksperymencie najlepsze efekty uzyskiwały dzieci pracujące w sposób interaktywny z tablicą multimedialną. Potwierdziło to dwanaście niezależnie przeprowadzonych, właściwych testów wiedzy. W dalszej kolejności plasowały się wyniki uczniów pracujących w sposób tradycyjny. Dla testów właściwych z serii 2a (klasa I, *W sadzie*) efektywność kształcenia tradycyjnego zarówno w przypadku pracy ze zwykłą, jak i interaktywną tablicą okazała się być sobie równa.

W celu nabycia umiejętności poprawnego analizowania poznanych wiadomości niezbędne jest prawidłowe oraz pełne zrozumienie omawianego zagadnienia. Średni poziom przyrostu w przypadku porównania zajęć interaktywnych z tradycyjnymi (wykorzystującymi tablicę multimedialną) wyniósł 22%, z czego dla edukacji przyrodniczej w klasie I – 21%, w klasie III – 25%, dla edukacji polonistycznej w klasie II – 20%, zaś dla edukacji matematycznej w klasie II – 20%. Ostatecznie średni poziom efektywności związany z umiejętnością dokonywania analizy danych przedstawionych na interaktywnych lekcjach z tablicą multimedialną wyniósł 83%. Wartość ta była o co najmniej 20% wyższa od wartości przyjmowanych w przypadku oceny efektywności kształcenia tradycyjnego z IWB, co związane jest głównie z faktem:

- skuteczniejszego niż w przypadku tradycyjnych zajęć zrozumienia i zapamiętania przez uczniów zagadnień przedstawionych w postaci interaktywnej;
- dokładnej oraz ciekawej prezentacji materiału nauczania, ukazującej w sposób szczegółowy kolejne kroki rozwiązywania, a także dokonywania analizy problemów;
- możliwości obserwacji przez dziecko multimedialnych pokazów oraz eksperymentów ukazujących sedno omawianych zagadnień;
- zapoznania z większą niż w przypadku tradycyjnych zajęć liczbą przykładów oraz przeprowadzonych analiz.

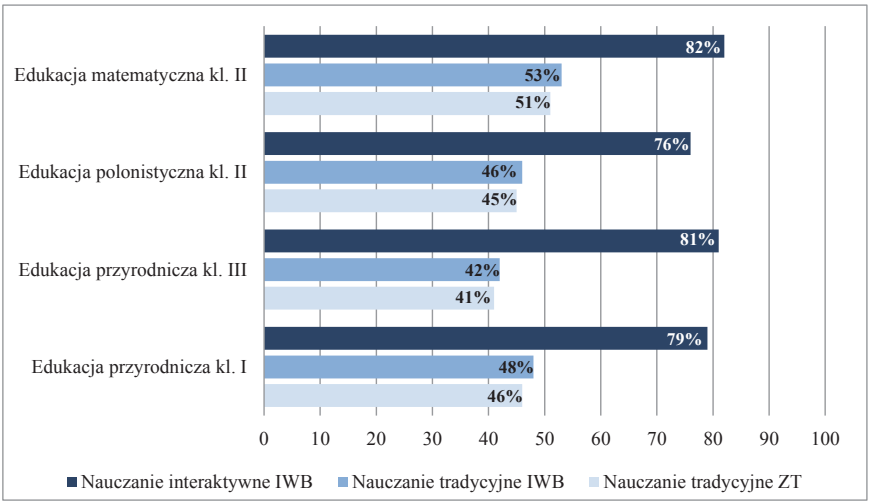
Prawidłowość danych zebranych podczas testów wiedzy potwierdziły wyniki ankiet wypełnionych przez nauczycieli.

Dalsze założenia oraz testy statystyczne skupiły się na zagadnieniu związanym z umiejętnością dokonywania syntezy wiadomości poznanych przez uczniów podczas lekcji. W tym celu w ramach pierwszego eksperymentu postawiono następujące pytanie badawcze: „Czy tradycyjne zastosowanie IWB

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

w metodzie podającej zwiększa efektywność dokonywania syntezy poznanego materiału?" oraz hipotezę: „Tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność dokonywania syntezy poznanego materiału". Obliczenia dokonane przy pomocy testu U Manna-Whitneya wykazały, że efektywność nauczania grupy eksperymentalnej nie różniła się istotnie statystycznie od grupy kontrolnej. W rezultacie hipoteza została odrzucona.

W przypadku drugiego eksperymentu postawione pytanie badawcze brzmiało następująco: „Czy interaktywne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność dokonywania syntezy poznanego materiału?" Na podstawie wyników badań pilotażowych właściwym wydawało się zaś postawienie następującej hipotezy: „Interaktywne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność dokonywania syntezy poznanego materiału". W toku obliczeń statystycznych została ona potwierdzona.



Schemat 18. Procentowy rozkład wartości uzyskanych w toku badań dla metody podającej, synteza wiadomości

Źródło: opracowanie własne.

Przeprowadzone posttesty potwierdziły wyższość interaktywnej nad tradycyjną formy pracy. Średnia odnotowana różnica wyniosła w tym przypadku ok. 10%.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

SYNTEZA WIADOMOŚCI A METODA PODAJĄCA – WNIOSKI

Dokonane obliczenia statystyczne wykazały, że bez względu na rozkład grup w danym eksperymencie najlepsze wyniki osiągały dzieci pracujące w sposób interaktywny z tablicą multimedialną. W dalszej kolejności plasowały się oceny uczniów pracujących w sposób tradycyjny. W przypadku testów właściwych: 2c (klasa I, piramida żywności) oraz 9b (klasa III, prognoza pogody) efektywność kształcenia tradycyjnego zarówno w przypadku pracy z kredową, jak i interaktywną płytą okazała się być sobie równa. Błędne jest zatem myślenie o tablicy multimedialnej jako o gwarancie wysokiej efektywności nauczania. W celu nabycia umiejętności poprawnego dokonywania syntezy wiadomości poznanych podczas lekcji, niezbędne jest prawidłowe oraz pełne zrozumienie omawianego zagadnienia.

Ustalona w toku badań wynosząca średnio 32% różnica pomiędzy efektywnością zajęć interaktywnych oraz tradycyjnych bazujących na IWB związana była głównie z faktem wzmożonego zaangażowania uczniów w przebieg pierwszego typu lekcji. Niezmiernie cenna okazała się być możliwość kontaktu z nauczycielem, a także obserwacje nawiązywanych przez niego interakcji z materiałem poznania. Działania te podniosły poziom zainteresowania, jak również kompetencji nabytych przez uczniów podczas lekcji. Elementy graficzne, dźwięki oraz możliwie pełna wizualizacja z całą pewnością pomogły w zrozumieniu tematu, co umożliwiło wypracowanie umiejętności dokonywania syntezy przez uczniów. Ostatecznie efektywność dokonywania syntezy wiadomości przedstawionych na interaktywnych lekcjach z wykorzystaniem tablicy multimedialnej wyniosła średnio 80%. Najwyższą wartość wahającą się w granicach 82% przyjęła ona dla testów z edukacji matematycznej w klasie II, następnie dla zajęć obejmujących tematykę z przyrody w klasie III – 81%, w I – 79% i edukacji polonistycznej w klasie II – 76%.

Największy przyrost wiedzy, biorąc pod uwagę interaktywne oraz tradycyjne zajęcia z zastosowaniem tablicy multimedialnej, został odnotowany w przypadku zajęć z edukacji przyrodniczej w klasie III, co związane było z faktem wyjątkowo niskiej efektywności kształcenia tradycyjnego – 42%.

Wysoka efektywność interaktywnej formy nauczania wspartego tablicą multimedialną związana jest między innymi z faktem:

– skuteczniejszego niż w przypadku tradycyjnych zajęć zrozumienia i zapamiętania przez dzieci zagadnień przedstawionych podczas lekcji;

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

- dokładnego, graficznego zaprezentowania materiałów nauczania, ukazujących składowe elementy problemu;
- ciekawego przedstawienia tematu, co pobudza zainteresowanie i motywację do nauki;
- zapoznania z większą niż w przypadku tradycyjnych zajęć liczbą rozwiązywanych problemów.

Podsumowując, nauczanie interaktywne wsparte tablicą multimedialną jest dużo bardziej efektywne aniżeli kształcenie tradycyjne wykorzystujące to samo narzędzie. Poprawność wyników zebranych podczas głównych testów wiedzy potwierdziły również wyniki ankiet wypełnionych przez nauczycieli.

Zgodnie z początkowymi założeniami badawczymi sprawdzeniu podlegał jeszcze jeden poziom wyodrębniony w taksonomii Blooma, a konkretnie – umiejętność dokonywania oceny omówionych w czasie lekcji zagadnień. Na pytania badawcze: „Czy tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność dokonywania oceny poruszanych zagadnień?" (dla pierwszego z eksperymentów) oraz „Czy interaktywne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność dokonywania oceny poruszanych zagadnień?" (dla drugiego eksperymentu), zgodnie z danymi zebranymi podczas pilotażu postawione zostały następujący hipotezy: „Tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność dokonywania oceny poruszanych zagadnień" oraz „Interaktywne zastosowanie IWB w metodzie podającej zwiększa efektywność dokonywania oceny poruszanych zagadnień".

Analiza statystyczna zrealizowana przy użyciu testu U Manna-Whitneya oraz testu t-Studenta ($\alpha = 0{,}05$) spowodowała odrzucenie pierwszej (istotność asymptotyczna > 0,05) oraz potwierdzenie drugiej hipotezy (istotność asymptotyczna < 0,05).

W przypadku edukacji przyrodniczej w klasie I efektywność nauczania interaktywnego z tablicą multimedialną wyniosła odpowiednio: 81%, 76%, a także 80%. Wartości te były wyższe od efektywności tradycyjnego kształcenia realizowanego za pomocą tego narzędzia średnio o 35%. Porównanie z tradycyjnym procesem nauczania wspartym tablicą kredową spowodowało wzrost omawianego poziomu nawet do 42%.

Testy zrealizowane w klasie III wykazały, że efektywność dokonywania oceny danych przedstawionych w czasie lekcji o charakterze interaktywnym z wykorzystaniem tablicy multimedialnej była wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia z IWB średnio o 34%. W przypadku zestawienia z trady-

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

cyjnym procesem nauczania bazującym na tablicy kredowej różnica ta wzrosła nawet do 40%.

Dane zgromadzone na podstawie testów z edukacji polonistycznej (klasa II) potwierdziły postawioną hipotezę. Interaktywna praca z tablicą multimedialną okazała się być najbardziej efektywną metodą nauczania, dla której odnotowane wyniki wyniosły odpowiednio: 78%, 68% i 69%. Powyższe wartości potwierdziły, że efektywność dokonywania oceny danych przedstawionych w czasie lekcji o charakterze interaktywnym z wykorzystaniem IWB była wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tablicą multimedialną średnio o 25%. W przypadku porównania z tradycyjnym procesem nauczania wspartym tablicą kredową różnica ta wyniosła 28%.

W przypadku zajęć z edukacji matematycznej (klasa II), efektywność interaktywnego nauczania z tablicą multimedialną wyniosła odpowiednio: 85%, 80% oraz 63%. Oceny te były wyższe od uzyskanych podczas tradycyjnego procesu kształcenia wspartego tablicą multimedialną średnio o 32%. Zestawienie z tradycyjnym procesem nauczania wspartym tablicą kredową wykazało istnienie różnicy na poziomie 35%.

Wyniki posttestów również potwierdziły wyższość interaktywnej od tradycyjnej formy pracy.

OCENA WIADOMOŚCI A METODA PODAJĄCA – WNIOSKI

Najlepiej umiejętność dokonywania oceny opanowali uczniowie pracujący w sposób interaktywny z tablicą multimedialną. W dalszej kolejności plasowały się oceny osób pracujących w sposób tradycyjny.

Ostatecznie efektywność dokonywania oceny danych przedstawionych na interaktywnych lekcjach z wykorzystaniem tablicy multimedialnej wynosiła średnio 77%. Wartość ta była wyższa od efektywności tradycyjnego nauczania wspartego narzędziem średnio o 31%. Głównych przyczyn powyższego stanu można upatrywać w:

- skuteczniejszym niż w przypadku tradycyjnych zajęć: zrozumieniu, zapamiętaniu oraz wykształceniu umiejętności oceny zaprezentowanych materiałów;
- obserwacjach oraz analizie dokonywania oceny przez nauczyciela bazującego na multimedialnych materiałach ułatwiających podtrzymanie uwagi oraz pełnej koncentracji ze strony ucznia.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

4.2.6. Praca z tablicą interaktywną a efektywność metody poszukującej

W celu pełnej eksploracji tematu zdecydowano się na przeprowadzenie badań również w obszarze metody poszukującej. Podobnie jak w przypadku analiz dotyczących metody podającej skupiono się na pytaniach skonstruowanych zgodnie z taksonomią Blooma.

W pierwszym eksperymencie wyróżnione zostały dwie grupy: kontrolna, w której zajęcia prowadzone były przy użyciu tablicy kredowej w sposób tradycyjny, a także eksperymentalna, gdzie lekcje odbywały się w sposób tradycyjny z użyciem tablicy multimedialnej. Obliczenia dokonane przy pomocy testu U Manna-Whitneya wykazały, że efektywność nauczania grupy eksperymentalnej nie różniła się istotnie statystycznie od grupy kontrolnej. W konsekwencji odpowiedź na pytanie „Czy tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność procesu zapamiętania wiadomości?" miała charakter negatywny. Tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej nie zwiększa efektywności procesu zapamiętania wiadomości.

W przypadku drugiego eksperymentu wyodrębnione zostały dwie grupy: kontrolna, w której zajęcia prowadzone były przy użyciu tablicy multimedialnej w sposób tradycyjny, a także eksperymentalna, gdzie lekcje przy pomocy narzędzia odbywały się w sposób interaktywny. Na podstawie badań pilotażowych zdecydowano, że na pytanie „Czy interaktywne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność procesu zapamiętania wiadomości?" postawiona zostanie hipoteza: „Interaktywne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność procesu zapamiętania wiadomości". Na podstawie obliczeń uzyskanych przy pomocy testu U Manna-Whitneya wykazano, że efektywność nauczania grupy eksperymentalnej w każdym z badanych przypadków różniła się istotnie statystycznie od grupy kontrolnej[29]. Istotność hipotez potwierdził również test t-Studenta ($\alpha = 0{,}05$) przeprowadzony dla zgromadzonych danych.

Na podstawie obliczeń ustalono, że bez względu na rozkład grup w danym eksperymencie najlepsze efekty uzyskiwały zawsze dzieci pracujące w sposób

[29] Istotność asymptotyczna (dwustronna) w przypadku każdego z testów < 0,05.

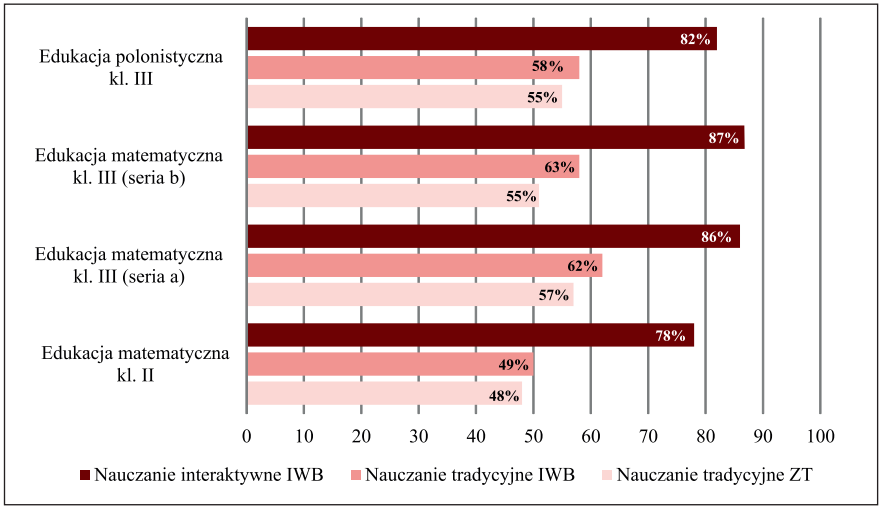
Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

interaktywny z tablicą multimedialną. Dalej plasowały się wyniki uczniów pracujących w sposób tradycyjny.

Ustalono, że w każdym z badanych przypadków zachodziła poniższa zależność:

Efektywność nauczania tradycyjnego z ZT Metoda poszukująca	≤	Efektywność nauczania tradycyjnego z IWB Metoda poszukująca	<	Efektywność nauczania interaktywnego z IWB Metoda poszukująca

Powyższa zależność została wyznaczona w oparciu o dane zgromadzone w wyniku dwóch równolegle przeprowadzonych eksperymentów pedagogicznych, z czego każdy zrealizowany był w sposób krzyżowy. Czas pracy poświęcony na przygotowanie materiałów oraz przeprowadzenie poszczególnych zajęć był analogiczny.



Schemat 19. Procentowy rozkład wartości uzyskanych w toku badań dla metody poszukującej, zapamiętanie wiadomości

Źródło: opracowanie własne.

Wyznaczone wartości wykazały, że interaktywna praca z tablicą multimedialną była najbardziej efektywną metodą nauczania umożliwiającą zapamiętanie wiadomości.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Wyniki posttestów potwierdziły prawidłowość hipotezy. W ich przypadku zestawienie interaktywnej formy nauczania bazującej na tablicy multimedialnej z tradycyjnym procesem wykorzystującym to samo narzędzie powodowało otrzymanie różnicy na poziomie wynoszącym średnio 10%.

ZAPAMIĘTANIE WIADOMOŚCI A METODA POSZUKUJĄCA – WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń można wywnioskować, że najlepsze wyniki zostały odnotowane w przypadku edukacji matematycznej w klasie III. Efektywność interaktywnego nauczania dla tych zajęć wyniosła odpowiednio 86% (seria a) oraz 87% (seria b). Dalej plasowały się oceny z edukacji polonistycznej w klasie II, dla których średnia wartość wyniosła 82%. Najniższy poziom efektywności nauczania interaktywnego został osiągnięty w testach z edukacji matematycznej w klasie II – 78%. W grupie tej odnotowano jednak największy przyrost wiedzy pomiędzy tradycyjną, a interaktywną formą nauczania wspartą tablicą multimedialną – 29%.

Reasumując, nauczanie interaktywne wsparte tablicą multimedialną jest dużo bardziej efektywne niż kształcenie tradycyjne wykorzystujące to samo narzędzie. Przyczyn powyższego stanu można upatrywać w różnych czynnikach, między innymi:

- w zastosowaniu filmów, obrazów, prezentacji itp., a to dlatego, że obserwacje lub wyobrażenia pewnych zdarzeń i elementów w ruchu stwarzają więcej możliwości kojarzenia ich ze sobą;
- we włączaniu do ćwiczeń i prezentacji kolorów oraz dźwięków, dzięki którym omawiane tematy stają się lepiej zapamiętywane;
- w interaktywnym charakterze ćwiczeń informującym na bieżąco o poprawności rozwiązywania problemu;
- w zaangażowaniu różnych kanałów sensorycznych, a „im więcej tych kanałów jest aktywnych na etapie rejestracji materiału, tym lepsze jest pamiętanie”[30];
- w działaniu korelującym z atmosferą zabawy, która wprowadza w przyjemny nastrój, odsuwając tym samym zdenerwowanie i przygnębienie;

[30] Z. Brześkiewicz, op. cit., s. 15–55.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

– w czynnym poznawaniu, a także samodzielnym doświadczaniu;
– w możliwości poszukiwania oraz weryfikowania przez uczniów wiadomości zamieszczonych na stronach WWW;
– w zawiązaniu przestrzeni dialogu między uczniami;
– w podwyższonej aktywności dzieci (w porównaniu z tradycyjnymi zajęciami)[31].

Prawidłowość wyników zebranych podczas testów wiedzy potwierdziły również wywiady przeprowadzone z uczniami, a także dane z ankiet wypełnionych przez nauczycieli. Średnie oceny z testów wykazują zatem, że dzieciom łatwiej jest zapamiętać konkretne zagadnienia nawiązując z nimi interakcje. Dodatkowo, możliwość uczestnictwa w licznych ćwiczeniach pozytywnie wpływa na skojarzenia, pomagając tym samym w zapamiętaniu wiadomości.

Na pytania: „Czy tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność procesu zrozumienia wiadomości?" (postawione w ramach pierwszego eksperymentu) oraz „Czy interaktywne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność procesu zrozumienia wiadomości?" (postawione w ramach drugiego eksperymentu) po przeanalizowaniu wyników badań pilotażowych postawione zostały następujące hipotezy: „Tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność procesu zrozumienia wiadomości" oraz „Interaktywne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność procesu zrozumienia wiadomości".

Obliczenia statystyczne wykazały, że dla pierwszego z eksperymentów istotność asymptotyczna (dwustronna) > 0,05, zatem efektywność nauczania grupy eksperymentalnej nie różniła się istotnie statystycznie od grupy kontrolnej. W konsekwencji pierwsza z hipotez nie została potwierdzona.

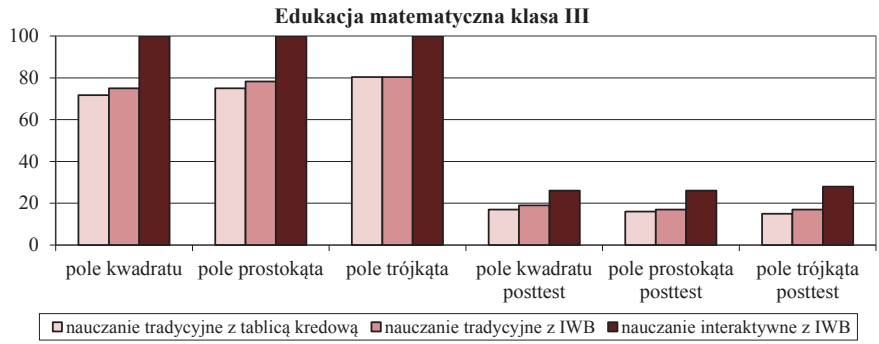
W przypadku drugiego eksperymentu istotność asymptotyczna (dwustronna) < 0,05. Obliczenia wykonane przy pomocy testu U Manna-Whitneya wykazały, że efektywność nauczania grupy kontrolnej (pracującej w sposób tradycyjny z IWB) różniła się istotnie statystycznie od grupy eksperymentalnej (pracującej w sposób interaktywny z IWB). Istotność statystyczną hipotezy potwierdził również test t-Studenta ($\alpha = 0{,}05$) przeprowadzony dla zgromadzonych danych.

[31] M. Spitzer, op. cit., s. 111–148; T. Buzan, op. cit., s. 39–45.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Interaktywna praca z IWB w porównaniu z kształceniem tradycyjnym wspartym tym narzędziem znacznie podnosi poziom efektywności. Zależność ta zachodzi również w kontekście kształcenia tradycyjnego, realizowanego za pomocą płyty kredowej, co jest widoczne w zestawieniu wyników dla poszczególnych testów.

W przypadku edukacji matematycznej średnie oceny uczniów klas II uzyskane w testach przeprowadzonych po interaktywnych lekcjach z tablicą multimedialną wyniosły odpowiednio: 98% (obwód kwadratu 2, test 4a) oraz 100% (obwód prostokąta 2, test 4b; obwód trójkąta 2, test 4c). Wartości te były wyższe od ocen odnotowanych podczas tradycyjnej lekcji wspartej tablicą multimedialną średnio o 23%. Zestawienie z tradycyjnym procesem kształcenia bazującym na zwykłej płycie wykazało wzrost różnicy do poziomu 29%.

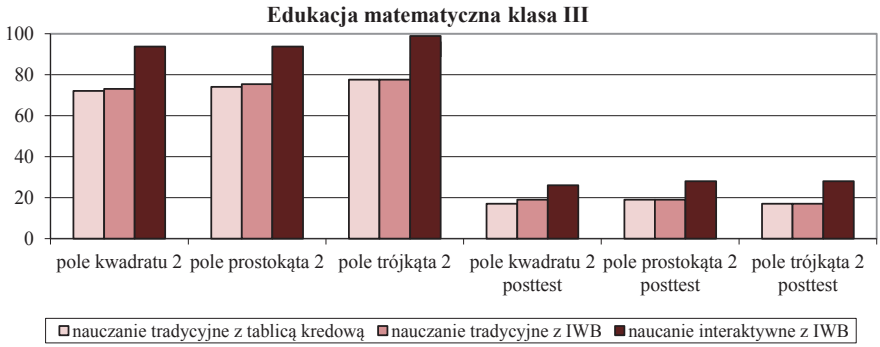


Schemat 20. Procentowy rozkład punktów odnotowanych w teście wiedzy i umiejętności, 7 blok tematyczny, zrozumienie wiadomości

Źródło: opracowanie własne.

Przeniesienie się do klasy III nie spowodowało zmiany ogólnej tendencji. Najwyższe wyniki uzyskiwali uczniowie pracujący podczas zajęć w sposób interaktywny, wykorzystujący tablicę multimedialną. Dla każdego z testów: pole kwadratu, pole prostokąta, pole trójkąta otrzymane oceny wyniosły 100%. Efektywność zrozumienia materiałów przedstawianych w postaci interaktywnej przy pomocy tablicy multimedialnej była wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tym narzędziem średnio o 22%. W przypadku porównania z tradycyjnym procesem nauczania wykorzystującym płytę kredową różnica ta była zbliżona i wynosiła 24%.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434



Schemat 21. Procentowy rozkład punktów odnotowanych w teście wiedzy i umiejętności, 8 blok tematyczny, zrozumienie wiadomości

Źródło: opracowanie własne.

Analiza danych zebranych na podstawie testów z edukacji matematycznej wykazała, że efektywność zrozumienia materiałów przedstawianych w postaci interaktywnej przy pomocy tablicy multimedialnej była wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tym narzędziem średnio o 19%. W przypadku porównania z tradycyjnym procesem kształcenia wykorzystującym płytę kredową różnica ta była podobna i wynosiła 20%.

Obliczenia dokonane na podstawie danych zgromadzonych w ramach testów z edukacji polonistycznej w klasie II wykazały, że efektywność zrozumienia materiałów zaprezentowanych w postaci interaktywnej przy pomocy tablicy multimedialnej była wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tym narzędziem o 17%. W przypadku zestawienia z tradycyjnym procesem nauczania wspartym płytą kredową różnica ta przyjęła podobną wartość wynoszącą 22%.

Znaczącą rolę interaktywnej formy nauczania wspartej tablicą multimedialną potwierdziły także posttesty przeprowadzone po upływie trzech miesięcy, z których wynikało, że efektywność nauczania interaktywnego jest średnio o 10% wyższa od efektywności tradycyjnej formy kształcenia.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

ZROZUMIENIE WIADOMOŚCI A METODA POSZUKUJĄCA – WNIOSKI

W efekcie obliczeń ustalono, że bez względu na rozkład grup w danym eksperymencie najlepsze efekty uzyskiwały dzieci pracujące w sposób interaktywny z tablicą multimedialną, co potwierdziło dwanaście niezależnie przeprowadzonych testów wiedzy. Dalej plasowały się wyniki uczniów pracujących w sposób tradycyjny. W przypadku testów właściwych dla serii 7c (klasa III, pole trójkąta) oraz 8c (klasa III, pole trójkąta 2) efektywność kształcenia tradycyjnego zarówno w przypadku pracy z kredową, jak i interaktywną tablicą okazała się być sobie równa. Omawiając zagadnienia związane z poziomem efektywności zrozumienia wiadomości można przyjąć, że średni przyrost w przypadku porównania interaktywnej oraz tradycyjnej lekcji przeprowadzonej przy użyciu tablicy multimedialnej wynosi ok. 20%. Niższy, bowiem 17% oraz 19% przyrost dla bloku odpowiednio: 5 (części mowy, klasa II) oraz 8 (pole figur zadania tekstowe, klasa III) można tłumaczyć wyjątkowo wysokimi wynikami uzyskiwanymi w testach przeprowadzonych po zajęciach zrealizowanych metodą tradycyjną z wykorzystaniem tablicy multimedialnej. Co ważne, dane zgromadzone podczas badań wykazują niemal 99% poziom efektywności interaktywnych zajęć wspartych IWB, co dowodzi poprawności hipotezy. Czynników sprawczych tej sytuacji można upatrywać w:

- zastosowaniu kolorowych i żywych animacji oraz interaktywnych ćwiczeń o charakterze multimedialnym. Materiały te przyciągają i podtrzymują uwagę oraz koncentrację dziecka;
- polisensorycznym oddziaływaniu pobudzającym zdolności poznawcze umysłu;
- powstawaniu przestrzeni dialogu w klasie;
- natychmiastowej informacji zwrotnej uświadamiającej dziecku stopień poprawności wykonanego zadania;
- większej niż w przypadku tradycyjnych zajęć liczbie ćwiczeń rozwiązywanych przez ucznia;
- podniesionym poziomie pozytywnych emocji;
- większym niż w przypadku tradycyjnych zajęć zaangażowaniu w proces działania,
- podniesionej motywacji oraz aktywności;
- możliwości budowania struktur wiedzy dzięki aktywnemu działaniu.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Oczywiście ankiety przeprowadzone z nauczycielami, a także odpowiedzi zebrane podczas wywiadów z uczniami potwierdziły dane ilościowe wynikające z analizy testów.

W celu zbadania umiejętności stosowania poznanych podczas lekcji wiadomości postawione zostały następujące pytania badawcze: „Czy tradycyjne wykorzystanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność zastosowania przyswojonych wiadomości?" (w ramach pierwszego eksperymentu) oraz „Czy interaktywne wykorzystanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność zastosowania przyswojonych wiadomości?" (w ramach drugiego eksperymentu), na które eksperymentator postawił następujące hipotezy: „Tradycyjne wykorzystanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność zastosowania przyswojonych wiadomości" oraz „Interaktywne wykorzystanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność zastosowania przyswojonych wiadomości".

Obliczenia statystyczne wykazały, że dla pierwszego z eksperymentów istotność asymptotyczna (dwustronna) > 0,05, zatem efektywność nauczania grupy eksperymentalnej nie różniła się istotnie statystycznie od grupy kontrolnej. W konsekwencji pierwsza z hipotez nie została potwierdzona.

W przypadku drugiego eksperymentu istotność asymptotyczna (dwustronna) < 0,05. Obliczenia wykonane przy pomocy testu U Manna-Whitneya wykazały, że efektywność nauczania grupy kontrolnej (pracującej w sposób tradycyjny z IWB) różniła się istotnie statystycznie od grupy eksperymentalnej (pracującej w sposób interaktywny z IWB). Istotność statystyczną hipotezy potwierdził również test t-Studenta ($\alpha = 0{,}05$) przeprowadzony dla zgromadzonych danych.

Tabela 18. Procentowy przyrost wiedzy uzyskanej w toku badań dla metody poszukującej, zastosowanie wiadomości

	TEST GŁÓWNY		**POSTTEST**	
	interaktywne IWB / tradycyjne ZT*	**interaktywne IWB / tradycyjne IWB****	**interaktywne IWB / tradycyjne ZT**	**interaktywne IWB / tradycyjne IWB**
Edukacja matematyczna klasa II	32%	22%	10%	8%

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Cd. tab. 18.

	TEST GŁÓWNY		POSTTEST	
	interaktywne IWB / tradycyjne ZT*	**interaktywne IWB / tradycyjne IWB****	**interaktywne IWB / tradycyjne ZT**	**interaktywne IWB / tradycyjne IWB**
Edukacja matematyczna klasa III (a)	29%	21%	9%	9%
Edukacja matematyczna klasa III (b)	28%	23%	10%	10%
Edukacja polonistyczna klasa II	22%	19%	9%	8%

* **Interaktywne IWB / tradycyjne ZT** – różnica w poziomie efektywności pomiędzy wynikami nauczania interaktywnego z tablicą multimedialną a wynikami nauczania tradycyjnego wykorzystującego tablicę kredową.
** **Interaktywne IWB / tradycyjne IWB** – różnica w poziomie efektywności pomiędzy wynikami nauczania interaktywnego z tablicą multimedialną a wynikami nauczania tradycyjnego wykorzystującego tablicę interaktywną.

Źródło: opracowanie własne.

ZASTOSOWANIE WIADOMOŚCI A METODA POSZUKUJĄCA – WNIOSKI

Wnioskowanie statystyczne przeprowadzone podczas analizy potwierdziło zatem drugą z hipotez, mówiącą, że interaktywne wykorzystanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność zastosowania przyswojonych wiadomości.

W celu nabycia umiejętności poprawnego stosowania przyswojonych informacji niezbędne jest prawidłowe zrozumienie zagadnienia. Procesowi sprzyja także pełne zaangażowanie i skupienie w trakcie budowania własnych struktur wiedzy oraz doświadczeń. W konsekwencji działaniu ucznia powinny towarzyszyć elementy pobudzające uwagę i zaangażowanie. Wykonane pomiary wykazały, że dla nauczania interaktywnego wspartego tablicą multimedialną można mówić o efektywności na średnim poziomie wynoszącym 92%. Wartość ta jest wyższa od wartości osiąganych po zajęciach tradycyjnych wspartych tablicą multimedialną średnio o 21%. Podsumowując, nauczanie interaktywne wsparte IWB jest dużo bardziej efektywne niż pozostałe formy kształcenia

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

weryfikowane w badaniu. Przyczyn powyższej sytuacji jest wiele, wśród nich można wymienić:

- formę organizacji zajęć umożliwiającą rozwiązywanie większej liczby przykładów oraz problemów związanych z tematem lekcji;
- charakter ćwiczeń, które dzięki żywym obrazom, a także dźwiękom ukazują sens działania i związki z codziennymi problemami;
- silne pobudzenie zmysłów, a w konsekwencji również i struktur poznawczych w umyśle dziecka;
- poszukiwanie wskazówek na stronach WWW, mających na celu pomoc w rozwiązywaniu problemów;
- powstanie przestrzeni dialogu pomiędzy uczniami;
- doświadczenie związane z samodzielnym konstruowaniem wiedzy i umiejętności;
- podniesioną aktywność, motywację oraz uwagę uczniów.

Poprawność wyprowadzonych powyżej wniosków potwierdzają także wyniki ankiet wypełnionych przez nauczycieli.

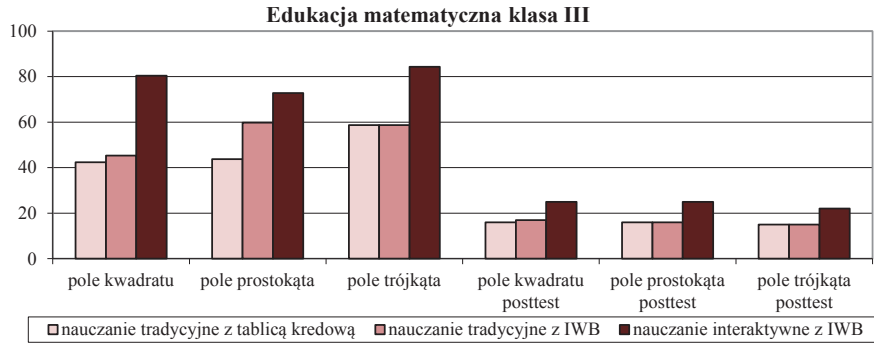
Kolejny rozważany w badaniach problem dotyczył umiejętności dokonywania analizy. W ramach eksperymentu postawiono następujące pytania: „Czy tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania analizy poznanych wiadomości?" oraz „Czy interaktywne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania analizy poznanych wiadomości?" Badania pilotażowe zasugerowały prawidłowość następujących hipotez: „Tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania analizy poznanych wiadomości" oraz „Interaktywne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania analizy poznanych wiadomości".

Analiza statystyczna zrealizowana przy użyciu testu U Manna-Whitneya oraz testu t-Studenta ($\alpha = 0{,}05$) spowodowała odrzucenie pierwszej (istotność asymptotyczna > 0,05) oraz potwierdzenie drugiej hipotezy (istotność asymptotyczna < 0,05).

Otrzymane wyniki wykazały, że interaktywna praca z tablicą multimedialną jest najbardziej efektywną metodą umożliwiającą dokonywanie analizy wiadomości. W przypadku edukacji matematycznej w klasie II poziom efektywności tej formy kształcenia wyniósł odpowiednio: 86% (obwód kwadratu 2, test 4a), 89% (obwód prostokąta 2, test 4b) oraz 87% (obwód trójkąta 2, test 4c). Wartości te były wyższe od uzyskanych podczas tradycyjnego procesu kształce-

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

nia wspartego narzędziem średnio o 24%. Porównanie z tradycyjnym procesem nauczania realizowanym przy użyciu tablicy kredowej spowodowało ustalenie różnicy na poziomie 27%.



Schemat 22. Procentowy rozkład punktów odnotowanych w teście wiedzy i umiejętności, 7 blok tematyczny, umiejętność dokonywania analizy

Źródło: opracowanie własne.

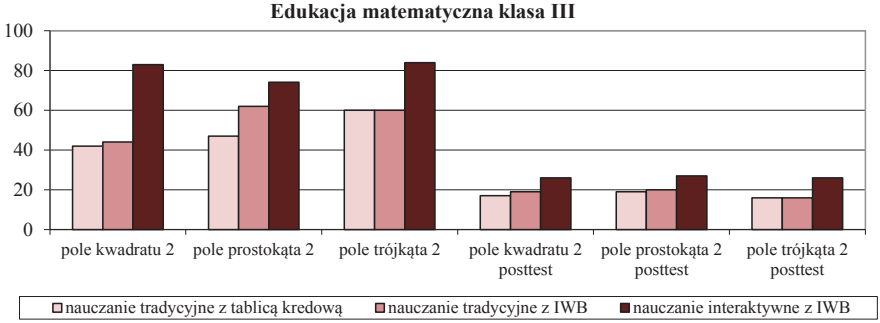
Pomiar wykonany po zajęciach w klasie III wprowadzających do zagadnienia związanego z polem kwadratu, prostokąta oraz trójkąta wykazał, że najbardziej efektywną była interaktywna forma pracy wykorzystująca tablicę multimedialną. Kształcenie to umożliwiło uzyskanie wyników nauczania na poziomie odpowiednio: 80%, 73% oraz 84%. Zestawienie tych ocen z wartościami ustalonymi w toku tradycyjnego procesu nauczania wspartego multimedialnym narzędziem wykazało istnienie różnicy wynoszącej średnio 24%. Najniższym poziomem efektywności kształcenia charakteryzowały się tradycyjne zajęcia z tablicą kredową. W ich przypadku średnie wartości uzyskiwane przez uczniów wynosiły 48%. Analiza wyników drugiego z testów matematycznych wykonanych w klasie III zaprezentowana została na schemacie 23.

W tym przypadku efektywność nauczania interaktywnego z użyciem tablicy multimedialnej wynosiła średnio 81%. Wartość ta była wyższa od ocen uzyskanych podczas tradycyjnego nauczania średnio o 26% (w sytuacji użycia narzędzia) oraz o 31% (w kontekście pracy ze zwykłą płytą).

Dla edukacji polonistycznej (klasa II) efektywność nauczania interaktywnego z narzędziem wahała się w granicach: 82% (czasownik), 80% (rzeczownik) oraz 66% (przymiotnik). Wartości te okazały się być wyższe od uzyskiwanych

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

podczas tradycyjnego procesu kształcenia wspartego tablicą multimedialną średnio o 19%. Porównanie z tradycyjnym sposobem nauczania bazującym na tablicy kredowej wykazało wzrost omawianej różnicy do 24%. Wyniki posttestów potwierdziły prawidłowość hipotezy.



Schemat 23. Procentowy rozkład punktów odnotowanych w teście wiedzy i umiejętności, 8 blok tematyczny, umiejętność dokonywania analizy

Źródło: opracowanie własne.

ANALIZA WIADOMOŚCI A METODA POSZUKUJĄCA – WNIOSKI

Wnioskowanie statystyczne przeprowadzone podczas badań spowodowało odrzucenie pierwszej i potwierdzenie drugiej hipotezy: interaktywne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania analizy poznanych wiadomości. W trakcie opracowywania zebranych materiałów ustalono, że bez względu na rozkład grup w danym eksperymencie najlepsze efekty uzyskiwały dzieci pracujące w sposób interaktywny z tablicą multimedialną. Dalej plasowały się oceny osób nauczanych tradycyjnie.

W przypadku testów właściwych dla serii 7c (klasa III, pole trójkąta) oraz 8c (klasa III, pole trójkąta 2) efektywność kształcenia tradycyjnego zarówno w przypadku pracy z kredową, jak i interaktywną tablicą okazała się być sobie równa. W omawianym badaniu najwyższą efektywnością kształcenia charakteryzowały się zajęcia z edukacji matematycznej w klasie II, gdzie średni poziom efektywności wyniósł 87%. Nieco niższe wyniki uzyskały dzieci podczas testów z edukacji matematycznej w klasie III – 80%, a także z edukacji polonistycznej w klasie II – 76%. Średnia wartość różnicy pomiędzy interaktywną formą

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

nauczania wspartą tablicą multimedialną a tradycyjnym działaniem wykorzystującym to narzędzie wyniosła ok. 23%. Czynników sprawczych tej sytuacji można upatrywać w:

- możliwości skuteczniejszego niż w przypadku tradycyjnych zajęć zrozumienia i zapamiętania zagadnień wprowadzonych w postaci interaktywnej;
- możliwości czynnego uczestniczenia przez dziecko w multimedialnych pokazach oraz eksperymentach ukazujących sedno problemu;
- większej niż w przypadku tradycyjnych zajęć liczbie interakcji nawiązanych z przedmiotem nauczania;
- samodzielnym konstruowaniu doświadczeń;
- zawiązywaniu się licznych dyskusji oraz dialogów pomiędzy uczniami;
- możliwości analizy materiału zaprezentowanego uczniom w formie polisensorycznej;
- możliwości wyszukiwania na stronach WWW informacji niezbędnych do rozwiązania problemu;
- szybkiej informacji zwrotnej na temat poprawności przyjętego toku myślenia.

Podsumowując, nauczanie interaktywne wsparte tablicą multimedialną jest dużo bardziej efektywne aniżeli kształcenie tradycyjne wykorzystujące to samo narzędzie. Prawdziwość danych zebranych podczas testów wiedzy potwierdziły również wyniki ankiet wypełnionych przez nauczycieli.

W celu ustalenia zależności pomiędzy umiejętnością dokonywania syntezy a zastosowaniem tablicy interaktywnej w procesie nauczania badacz postawił następujące pytania: „Czy tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania syntezy poznanego materiału?" (w ramach pierwszego eksperymentu) oraz „Czy interaktywne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania syntezy poznanego materiału?" (w ramach drugiego eksperymentu), a także hipotezy: „Tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania syntezy poznanego materiału" oraz „Interaktywne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania syntezy poznanego materiału".

Analiza statystyczna zrealizowana przy użyciu testu U Manna-Whitneya oraz testu t-Studenta ($\alpha = 0{,}05$) spowodowała odrzucenie pierwszej (istotność

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

asymptotyczna > 0,05) oraz potwierdzenie drugiej hipotezy (istotność asymptotyczna < 0,05).

Przeprowadzone analizy wykazały, że interaktywna forma wykorzystania IWB w porównaniu z kształceniem tradycyjnym, wspartym tym narzędziem znacznie podnosi poziom efektywności nauczania. Zależność ta zachodzi również w kontekście kształcenia tradycyjnego realizowanego za pomocą tablicy kredowej, co jest widoczne w zestawieniu wyników dla poszczególnych sprawdzianów.

Tabela 19. Procentowy przyrost wiedzy uzyskanej w toku badań dla metody poszukującej, synteza wiadomości

	TEST GŁÓWNY		POSTTEST	
	interaktywne IWB / tradycyjne ZT*	**interaktywne IWB / tradycyjne IWB****	**interaktywne IWB / tradycyjne ZT**	**interaktywne IWB / tradycyjne IWB**
Edukacja matematyczna klasa II	32%	29%	10%	10%
Edukacja matematyczna klasa III (a)	36%	25%	10%	9%
Edukacja matematyczna klasa III (b)	40%	29%	9%	8%
Edukacja polonistyczna klasa II	30%	29%	9%	9%

* **Interaktywne IWB / tradycyjne ZT** – różnica w poziomie efektywności pomiędzy wynikami nauczania interaktywnego z tablicą multimedialną a wynikami nauczania tradycyjnego wykorzystującego tablicę kredową.

** **Interaktywne IWB / tradycyjne IWB** – różnica w poziomie efektywności pomiędzy wynikami nauczania interaktywnego z tablicą multimedialną a wynikami nauczania tradycyjnego wykorzystującego tablicę interaktywną.

Źródło: opracowanie własne.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

SYNTEZA WIADOMOŚCI A METODA POSZUKUJĄCA – WNIOSKI

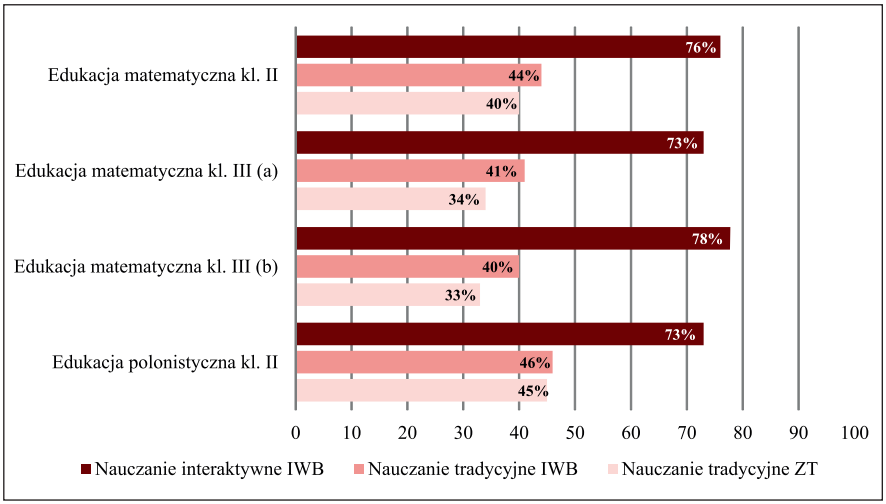
Wnioskowanie statystyczne przeprowadzone podczas analizy spowodowało odrzucenie pierwszej oraz potwierdzenie drugiej hipotezy: interaktywne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania syntezy poznanego materiału. Ustalona w toku badań co najmniej 25% różnica pomiędzy efektywnością interaktywnego a tradycyjnego kształcenia wspartego tablicą multimedialną wynika głównie z większego zaangażowania uczniów w przebieg interaktywnej lekcji, wzmożonego kontaktu z przedmiotem poznania, a także z możliwości obserwacji aktywnej pracy kolegów. W tym przypadku elementy graficzne, dźwięki oraz możliwie pełna wizualizacja wiadomości nie tylko pomagały w zrozumieniu tematu, ale również przyciągały i podtrzymywały uwagę oraz skupienie dzieci. Ostatecznie efektywność dokonywania syntezy danych przedstawionych na interaktywnych lekcjach z wykorzystaniem tablicy multimedialnej wynosiła 77%.

Podsumowując, nauczanie interaktywne wsparte IWB jest dużo bardziej efektywne aniżeli kształcenie tradycyjne wykorzystujące to samo narzędzie. Prawidłowość wyników zebranych podczas testów wiedzy potwierdziły również dane z ankiet wypełnionych przez nauczycieli.

W celu sprawdzenia umiejętności dokonywania oceny przez uczniów postawione zostały następujące pytania badawcze: „Czy tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania oceny poruszanych zagadnień?" oraz „Czy interaktywne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania oceny poruszanych zagadnień?", a także hipotezy: „Tradycyjne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania oceny poruszanych zagadnień" oraz „Interaktywne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania oceny poruszanych zagadnień".

Analiza statystyczna zrealizowana przy użyciu testu U Manna-Whitneya oraz testu t-Studenta ($\alpha = 0{,}05$) spowodowała odrzucenie pierwszej (istotność asymptotyczna > 0,05) oraz potwierdzenie drugiej hipotezy (istotność asymptotyczna < 0,05).

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434



Schemat 24. Procentowy rozkład wartości uzyskanych w toku badań dla metody poszukującej, ocena wiadomości

Źródło: opracowanie własne.

Wyznaczone wartości wykazały, że interaktywna praca z tablicą multimedialną była najbardziej efektywną metodą nauczania umożliwiającą prawidłową ocenę zaprezentowanych problemów.

Wyniki posttestów potwierdziły prawidłowość hipotezy. W konsekwencji zestawienia interaktywnej formy nauczania bazującej na tablicy multimedialnej z tradycyjnym procesem otrzymano różnicę w poziomach efektywności wynoszącą średnio 10%.

OCENA WIADOMOŚCI A METODA POSZUKUJĄCA – WNIOSKI

Interaktywna forma zastosowania tablicy multimedialnej w porównaniu z kształceniem tradycyjnym wspartym tym narzędziem znacznie podnosi poziom efektywności nauczania obejmującego umiejętność dokonywania oceny. Zależność ta zachodzi również w kontekście kształcenia tradycyjnego realizowanego za pomocą płyty kredowej. Przeprowadzone analizy wykazały, że bez względu na rozkład grup w danym eksperymencie najlepsze efekty uzyskiwali uczniowie pracujący w sposób interaktywny z tablicą multimedialną, co potwierdziło dwanaście niezależnie przeprowadzonych właściwych testów wiedzy.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

W konsekwencji hipoteza „Interaktywne zastosowanie IWB w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania oceny poruszanych zagadnień" została potwierdzona. W przypadku posttestów zależność ta również została zachowana. W dalszej kolejności plasowały się oceny uczniów pracujących w sposób tradycyjny. Przeprowadzona analiza wyników wykazała, że w przypadku testu 4a (klasa II, obwód kwadratu) efektywność kształcenia tradycyjnego zarówno w przypadku pracy z kredową jak również interaktywną tablicą okazała się być sobie równa. Ustalona w toku badań średnio 32% różnica pomiędzy efektywnością interaktywnego oraz tradycyjnego kształcenia wspartego tablicą multimedialną wynika głównie z:

- bardziej efektywnego zrozumienia, zapamiętania oraz wykształcenia umiejętności stosowania wiedzy przez uczniów;
- większej niż w przypadku tradycyjnych zajęć, liczby rozwiązanych zadań;
- kognitywno-konstruktywistycznego charakteru nauczania;
- możliwości wyszukiwania w sieci informacji oraz opinii innych osób związanych z poruszanym problemem;
- powstania przestrzeni dialogu, umożliwiającej wyminę pomysłów oraz idei.

Powyższe wnioski potwierdziły wypowiedzi nauczycieli zawarte w ankietach. Podsumowując, nauczanie interaktywne wsparte tablicą multimedialną jest dużo bardziej efektywne niż kształcenie tradycyjne wykorzystujące to samo narzędzie.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Wnioski z badań oraz zalecenia dla nauczycieli

Przeprowadzone w ramach badań analizy statystyczne danych wykazały słuszność następujących hipotez:

- Interaktywne zastosowanie Interactive White Board w procesie edukacji wczesnoszkolnej powoduje wzrost efektywności kształcenia.
- Włączenie tablicy multimedialnej do procesu edukacji wczesnoszkolnej przyczynia się do wzrostu aktywności uczniów podczas zajęć.
- Uczniowie akceptują zarówno tradycyjną, jak również interaktywną pracę z tablicą multimedialną.
- Zastosowanie tablicy interaktywnej zwiększa tempo pracy uczniów podczas zajęć.

W wyniku badań odrzucone zostały następujące hipotezy:

- Tradycyjne zastosowanie tablicy interaktywnej w procesie edukacji wczesnoszkolnej powoduje wzrost efektywności kształcenia.
- Tradycyjne zastosowanie tablicy interaktywnej w metodzie podającej zwiększa efektywność procesu zapamiętywania wiadomości.
- Tradycyjne zastosowanie tablicy interaktywnej w metodzie podającej zwiększa efektywność procesu zrozumienia wiadomości.
- Tradycyjne wykorzystanie tablicy interaktywnej w metodzie podającej zwiększa efektywność zastosowania przyswojonych wiadomości.
- Tradycyjne zastosowanie tablicy interaktywnej w metodzie podającej zwiększa efektywność dokonywania analizy poznanych wiadomości.
- Tradycyjne zastosowanie tablicy interaktywnej w metodzie podającej zwiększa efektywność dokonywania syntezy poznanego materiału.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

- Tradycyjne zastosowanie tablicy interaktywnej w metodzie podającej zwiększa efektywność dokonywania oceny poruszanych zagadnień.
- Tradycyjne zastosowanie tablicy interaktywnej w metodzie poszukującej zwiększa efektywność procesu zapamiętywania wiadomości.
- Tradycyjne zastosowanie tablicy interaktywnej w metodzie poszukującej zwiększa efektywność procesu zrozumienia wiadomości.
- Tradycyjne wykorzystanie tablicy interaktywnej w metodzie poszukującej zwiększa efektywność zastosowania przyswojonych wiadomości.
- Tradycyjne zastosowanie tablicy interaktywnej w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania analizy poznanych wiadomości.
- Tradycyjne zastosowanie tablicy interaktywnej w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania syntezy poznanego materiału.
- Tradycyjne zastosowanie tablicy interaktywnej w metodzie poszukującej zwiększa efektywność dokonywania oceny poruszanych zagadnień.

W konsekwencji dokonanych analiz można sformułować następujące wnioski:

- Włączenie w proces nauczania tablicy interaktywnej, bez wcześniejszego przygotowania odpowiednich materiałów dydaktycznych oraz środowiska pracy, nie powoduje wzrostu efektywności kształcenia.
- Efektywność kształcenia interaktywnego wspartego tablicą multimedialną jest wyższa od efektywności kształcenia tradycyjnego zarówno w przypadku zastosowania kredowej jak również multimedialnej płyty.
- Efektywność kształcenia tradycyjnego wspartego tablicą interaktywną jest wyższa bądź równa efektywności kształcenia tradycyjnego wykorzystującego tablicę kredową.
- Uczniowie charakteryzują się pozytywnym nastawieniem do nowoczesnych technologii. Elementem zachęcającym jest atrakcyjność materiałów dydaktycznych prezentowanych przy użyciu narzędzia jak również brak problemów związanych z obsługą urządzenia.
- Aktywność uczniów na interaktywnych zajęciach z tablicą multimedialną jest niemal trzykrotnie wyższa od aktywności wykazywanej na tradycyjnych lekcjach z wykorzystaniem tego narzędzia.
- Aktywność uczniów na interaktywnych zajęciach z tablicą multimedialną jest pięciokrotnie wyższa od aktywności wykazywanej na tradycyjnych lekcjach z tablicą kredową.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

– Włączenie w przebieg zajęć tablicy multimedialnej podnosi tempo pracy na lekcji.
– Tempo pracy uczniów na interaktywnych zajęciach wspartych tablicą multimedialną jest średnio o 10% wyższe niż to wykazywane na tradycyjnych lekcjach z wykorzystaniem analogicznego narzędzia.
– Tempo pracy uczniów na interaktywnych lekcjach wykorzystujących tablicę multimedialną jest średnio o 40% wyższe niż tempo wykazywane na tradycyjnych zajęciach wspartych tablicą kredową.
– W przypadku metody podającej efektywność zapamiętania wiadomości przedstawionych w postaci interaktywnej przy pomocy tablicy multimedialnej jest wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tym narzędziem średnio o 29%. W przypadku porównania z tradycyjnym procesem nauczania wspartym tablicą kredową różnica ta jest podobna i wynosi 35%.
– Efektywność zapamiętania wiadomości wprowadzonych na interaktywnej lekcji z IWB, przeprowadzonej za pomocą metody podającej, wynosi średnio 84%.
– Dla metody podającej efektywność zrozumienia wiadomości przedstawianych w postaci interaktywnej przy pomocy tablicy multimedialnej jest wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tym narzędziem średnio o 23%. W przypadku porównania z tradycyjnym procesem nauczania wspartym tablicą kredową różnica ta jest podobna i wynosi 25%.
– Efektywność zrozumienia wiadomości wprowadzonych na interaktywnej lekcji z IWB, przeprowadzonej za pomocą metody podającej, wynosi średnio 96%.
– W przypadku metody podającej efektywność zastosowania wiadomości przedstawianych w postaci interaktywnej przy pomocy tablicy multimedialnej jest wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tym narzędziem średnio o 24%. W przypadku porównania z tradycyjnym procesem nauczania wspartym płytą kredową różnica ta jest podobna i wynosi 27%.
– Efektywność zastosowania wiadomości wprowadzonych na interaktywnej lekcji z IWB, przeprowadzonej za pomocą metody podającej, wynosi średnio 90%.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

- W kontekście metody podającej efektywność dokonywania analizy wiadomości przekazywanych w postaci interaktywnej przy pomocy tablicy multimedialnej jest wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tym narzędziem średnio o 22%. W przypadku porównania z tradycyjnym procesem nauczania wspartym tablicą kredową różnica ta jest podobna i wynosi 26%.
- Efektywność analizowania wiadomości wprowadzonych na interaktywnej lekcji z IWB, przeprowadzonej za pomocą metody podającej, wynosi średnio 83%.
- Dla metody podającej efektywność dokonywania syntezy wiadomości przekazywanych w postaci interaktywnej przy pomocy tablicy multimedialnej jest wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tym narzędziem średnio o 32%. W przypadku porównania z tradycyjnym procesem nauczania wspartym tablicą kredową różnica ta jest podobna i wynosi 34%.
- Efektywność dokonywania syntezy wiadomości wprowadzonych na interaktywnej lekcji z IWB, przeprowadzonej za pomocą metody podającej, wynosi średnio 80%.
- W przypadku metody podającej efektywność dokonywania oceny zagadnień zaprezentowanych w postaci interaktywnej przy pomocy tablicy multimedialnej jest wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tym narzędziem średnio o 31%. W przypadku porównania z tradycyjnym procesem nauczania wspartym tablicą kredową różnica ta jest podobna i wynosi 36%.
- Efektywność dokonywania oceny zagadnień zaprezentowanych na interaktywnej lekcji z IWB, przeprowadzonej za pomocą metody podającej, wynosi średnio 77%.
- Wyniki posttestów potwierdzają wyższy wpływ interaktywnej od tradycyjnej formy nauczania w kontekście umiejętności zapamiętania, zrozumienia, zastosowania, analizy, syntezy oraz umiejętności dokonywania oceny zagadnień wprowadzonych przy pomocy metody podającej.
- W przypadku metody poszukującej efektywność zapamiętania wiadomości przedstawianych w postaci interaktywnej przy pomocy tablicy multimedialnej jest wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tym narzędziem średnio o 25%. W przypadku porównania

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

z tradycyjnym procesem nauczania wspartym tablicą kredową różnica ta jest podobna i wynosi 30%.
– Efektywność zapamiętania wiadomości wprowadzonych na interaktywnej lekcji z IWB, przeprowadzonej za pomocą metody poszukującej, wynosi średnio 83%.
– Dla metody poszukującej efektywność zrozumienia wiadomości przedstawianych w postaci interaktywnej przy pomocy tablicy multimedialnej jest wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tym narzędziem średnio o 20%. W przypadku porównania z tradycyjnym procesem nauczania wspartym tablicą kredową różnica ta jest podobna i wynosi 24%.
– Efektywność zrozumienia wiadomości wprowadzonych na interaktywnej lekcji z IWB, przeprowadzonej za pomocą metody poszukującej, wynosi średnio 99%.
– W przypadku metody poszukującej efektywność zastosowania wiadomości przedstawianych w postaci interaktywnej przy pomocy tablicy multimedialnej jest wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tym narzędziem średnio o 21%. W przypadku porównania z tradycyjnym procesem nauczania wspartym tablicą kredową różnica ta jest podobna i wynosi 28%.
– Efektywność zastosowania wiadomości wprowadzonych na interaktywnej lekcji z IWB, przeprowadzonej za pomocą metody poszukującej, wynosi średnio 92%.
– W kontekście metody poszukującej efektywność dokonywania analizy wiadomości przekazywanych w postaci interaktywnej przy pomocy tablicy multimedialnej jest wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tym narzędziem średnio o 23%. W przypadku porównania z tradycyjnym procesem nauczania wspartym tablicą kredową różnica ta jest podobna i wynosi 28%.
– Efektywność analizowania wiadomości wprowadzonych na interaktywnej lekcji z IWB, przeprowadzonej za pomocą metody poszukującej, wynosi średnio 81%.
– Dla metody poszukującej efektywność dokonywania syntezy wiadomości przekazywanych w postaci interaktywnej przy pomocy tablicy multimedialnej jest wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tym narzędziem średnio o 28%. W przypadku porównania

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

z tradycyjnym procesem nauczania wspartym tablicą kredową różnica ta jest podobna i wynosi 35%.
– Efektywność dokonywania syntezy wiadomości wprowadzonych na interaktywnej lekcji z IWB, przeprowadzonej za pomocą metody poszukującej, wynosi średnio 77%.
– W przypadku metody poszukującej efektywność dokonywania oceny wiadomości przekazywanych w postaci interaktywnej przy pomocy tablicy multimedialnej jest wyższa od efektywności tradycyjnego kształcenia wspartego tym narzędziem średnio o 32%. W przypadku porównania z tradycyjnym procesem nauczania wspartym tablicą kredową różnica ta jest podobna i wynosi 37%.
– Efektywność dokonywania oceny wiadomości wprowadzonych na interaktywnej lekcji z IWB, przeprowadzonej za pomocą metody poszukującej, wynosi średnio 75%.

Zalecenia dla nauczycieli:
– Opanuj umiejętność pracy z komputerem, oprogramowaniem użytkowym oraz oprogramowaniem edukacyjnym.
– Uzupełniaj aktywnie wiedzę oraz umiejętności pracy z nowoczesnymi narzędziami technologii informacyjnej.
– Pilnuj, aby oprogramowanie zainstalowane na komputerze było aktualne.
– Nie bój się pytać! W przypadku problemów związanych z obsługą komputera lub tablicy poproś o pomoc nauczyciela informatyki, zadzwoń lub napisz do producenta sprzętu/oprogramowania, szukaj odpowiedzi na forum tematycznym.
– Nie obawiaj się, że uszkodzisz sprzęt! Jeżeli w sali nie działa dźwięk, sprawdź połączenie komputera z kolumnami, poprawność ich działania, skontroluj, czy głośniki są podłączone do prądu itp. Często problemy techniczne spowodowane są banalnymi przyczynami.
– Na początku pracy z tablicą interaktywną ważne jest, aby korzystać z różnych funkcji oferowanych w ramach oprogramowania. Obsługa narzędzia nie powinna być dla nas problemem. Ćwicz, a dojdziesz do perfekcji!
– Korzystaj z portali edukacyjnych. Często można znaleźć tam ciekawe materiały dostosowane do pracy z tablicą interaktywną.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

– Sięgaj do zasobów sieci. Pozwól uczniom na wyszukiwanie interesujących ich zagadnień (nawet, jeśli wiążą się one z omawianym tematem jedynie częściowo).
– Pamiętaj, aby twoje zajęcia były ciekawe i różnorodne pod względem przekazu sensorycznego. Zabieg ten sprawi, że większa liczba uczniów zrozumie omawiane zagadnienia, a w konsekwencji chętniej będzie angażować się w przebieg lekcji.
– Nadmiar może szkodzić! Przygotowując prezentacje, gry dydaktyczne itp. pamiętaj o zasadach kompozycji oraz zjawisku hamowania obocznego. Nie przesadzaj z liczbą kolorów oraz animowanych elementów umieszczanych na planszy.
– Nie ignoruj wagi komentarzy. Uczniowie chętniej pracują na lekcji, jeżeli wiedzą, że uzyskają natychmiastową informację zwrotną na temat poprawności rozwiązanego zadania. W trakcie zrealizowanych badań zauważono, że najlepszą nagrodą dla ucznia była melodyjka odegrana w programie lub słowna pochwała ze strony pomocnika gry dydaktycznej.
– Korzystaj z materiałów o charakterze interaktywnym.
– Nie daj się zauroczyć! Pracuj z tablicą interaktywną w sposób rozważny. Nie wszystko da się przecież przedstawić oraz przećwiczyć na powierzchni płyty.
– W celu przygotowania bazy zawierającej materiały edukacyjne o odpowiedniej, dobrej jakości współpracuj z innymi nauczycielami.
– Zachęcaj do rozmów na aktualnie omawiany temat. Pamiętaj, że z tablicą interaktywną można również pracować w sposób grupowy.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Zakończenie

Szybki rozwój technologii informacyjnej, zwłaszcza w ostatnim dziesięcioleciu, spowodował, że urządzenia hipermedialne, takie jak komputer, tablica interaktywna, tablety itp., stały się częścią życia każdego z nas. Następująca fala zmian nie ominęła również szkoły. W rezultacie narzędzia komputerowe są dziś wykorzystywane na każdym poziomie edukacji, zaś dzięki licznym zaletom stały się integralną częścią procesu dydaktycznego.

Z całą pewnością przyczynił się do tego interaktywny charakter materiałów, ich wysoka jakość, jak również nieograniczony dostęp do wiedzy – dzięki zasobom sieci. W konsekwencji tablica multimedialna podłączona do Internetu umożliwia obserwowanie podczas lekcji rzeczy, zwierząt, a także zjawisk, które do niedawna nie były dostępne dla oczu dziecka, zwłaszcza w realiach szkolnych. Możliwość jednoczesnego oddziaływania na zmysł wzroku, słuchu, jak również wykorzystanie zmysłu dotyku stwarza nauczycielom okazję do przeprowadzenia pełnego, a przede wszystkim charakteryzującego się wysoką efektywnością procesu nauczania. Dzięki interaktywnym właściwościom ćwiczeń uczniowie zyskują szansę na skuteczniejszą integrację z materiałem poznania, a w konsekwencji samodzielne budowanie struktur wiedzy. Połączona z siecią tablica jest bowiem nieskończonym źródłem informacji, z którego można czerpać w dowolnym momencie zajęć, w zależności od potrzeb i zainteresowania dzieci.

Obecne w procesie kształcenia kolorowe obrazy, dźwięki, a także animacje nie tylko pobudzają uwagę uczniów, ale również motywują do czynnej pracy podczas zajęć. W rezultacie na interaktywnych lekcjach wykorzystujących tablicę multimedialną można obserwować wzmożoną aktywność uczniów.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

O ile obecność technologii zawsze budzi entuzjazm i zainteresowanie, o tyle w kontekście efektywności kształcenia nie można liczyć na tak pozytywne wyniki. Analizy przeprowadzone w ramach badań wykazują, że samo włączenie w proces nauczania tablicy multimedialnej nie gwarantuje wzrostu efektywności kształcenia. W celu uzyskania lepszych wyników nauczania niezbędne jest odpowiednie przygotowanie materiałów dydaktycznych, a także właściwe poprowadzenie procesu nauczania. Istotne jest również, aby pedagog korzystający w codziennej praktyce z urządzeń komputerowych był w pełni świadomy wad oraz zagrożeń wynikających ze stosowania tych narzędzi.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Bibliografia

Aarseth E., *Cybertext – Experiments in Ergodic Literature*, John Hopkins University Press, Baltimore 1997.

Atkinson R. C., Shiffrin R. M., *Human memory: A proposed system and its control processes*, w: Spence K. W., Spence J. T. (red.), *The psychology of learning and motivation*, t. 2, Academic Press, New York 1968, s. 89–195.

Baber D., Cooper L., Meeson G., *Learning and Teaching with Interactive Whiteboards. Primary and Early Years*, Learning Matters 2008.

Baron-Polańczyk E., *Dydaktyczna użyteczność komputerów*, w: Baron-Polańczyk E. (red.), *Komputerowe wspomaganie dydaktyki*, Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra 2009, s. 9–25.

Baron-Polańczyk E., *Multimedialne materiały dydaktyczne. Projektowanie i wykorzystywanie w edukacji techniczno-informatycznej*, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2006.

Beck L., Kumschick I. R., Eid M., Klann-Delius G., *Relationship between language competence and emotional competence in middle childhood*, „Emotion" 2011, nr 12, s. 1–12.

Becta ICT Advice, *Getting the most from your interactive whiteboard. A guide for primary schools*, British Educational Communications and Technology Agency 2004.

Bednarska E., *Komputer w życiu dziecka*, „Życie szkoły" 2001, nr 7, s. 423–424.

Bereźnicki F., *Umiejętność uczenia się warunkiem efektywności procesu kształcenia*, w: Denek K., Bereźnicki F., Świrko-Pilipczuk J. (red.), *Proces kształcenia i jego uwarunkowania*, Wydawnictwo ZAPOL, Szczecin 2002, s. 65–72.

Berson I. R., *Grooming Cybervictims: The Psychosocial Effects of Online Exploitation for Youth*, „Journal of School Violence" 2003, nr 2(1), s. 5–18.

Betcher C., Lee M., *The Interactive Whiteboard Revolution Teaching with IWBs*, ACER Press, Australia 2009.

Bieńkowska I., *Komputerowe wspomaganie kształcenia uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych*, Wydawnictwo Scriptum, Kraków 2008.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Bonk C. J., Kim K. A., *Extending Sociocultural Theory to Adult Learning*, w: Smith M. C., Pourchot T. (red.), *Adult Learning and Development: Perspectives From Educational Psychology*, Lawrence Erlbaum Associates Inc., New Jersey 1998, s. 67–88.

Brelińska K., *Komputer jako środek dydaktyczny*, w: Muszyński H. (red.), *Kształcenie, wychowanie i opieka w obliczu przemian: synteza*, Poznań 1990, s. 153–159.

Brooks J. G., Brooks M. G., *In Search of Understanding. The Case for Constructivist Classrooms*, ASCD, Alexandria 1999.

Brown D., *TEACHING by PRINCIPLES, An Interactive Approach to Language Pedagogy*, Second Edition, Longman, New York 2001.

Bruner J. S., *Acts of meaning*, Cambridge 1990.

Bruner J. S., *Actual minds, possible worlds*, Cambridge 1986.

Bruner J. S., *Poza dostarczone informacje. Studia z psychologii poznawania*, tłum. M. Mroziak, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1978.

Bruner J. S., *The culture of education*, Cambridge1996.

Bruner J. S., *The process of education*, Cambridge1960.

Bruner J. S., Haste H., *Making sense. The child's construction of the world*, New York 1987.

Brześkiewicz Z., *Super pamięć. Jak się uczyć trzy razy szybciej*, Studio astropsychologii, Białystok 2005.

Brzezińska A. I., Matejczuk J., Nowotnik A., *Wspomaganie rozwoju dzieci 5–7 letnich a ich gotowość do radzenia sobie z wyzwaniami szkoły*, „Edukacja" 1(117), 2012, s. 7–22.

Buzan T., *Genialna pamięć*, Wydawnictwo Aha!, Łódź 2007.

Chi M. T. H., *Active-Constructive-Interactive: A Conceptual Framework for Differentiating Learning Activities*, „Cognitive Science" 2009, nr 1, s. 73–105.

Chomczyńska-Miliszkiewicz M., Pankowska D., *Polubić szkołę*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995.

Chomczyńska-Rubacha M., *Płeć i szkoła. Od edukacji rodzajowej do pedagogiki rodzaju*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.

Christov T., *Słaby uczeń czy translator*, „Gestalt" 1994, nr 13, s. 28–30.

Collins A., Brown J. S., Newman S., *Cognitive Apprenticeship: Teaching the Crafts of Reading, Writing and Mathematics*, w: Resnick L. B. (red.), *Knowing Learning and instruction: Essays in honor of Robert Glaser*, Lawrence Erlbaum Associates Inc., Hillsdale New Jersey 1989, s. 453–494.

Czajkowski M., *Wielka Encyklopedia Internetu i nowych technologii*, Wydawnictwo EDITION 2000, Kraków 2002.

Czerniawska E., Ledzińska M., *Ja i moja pamięć. O użytecznych strategiach uczenia się*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1994.

Czerniawska E., Jagodzińska M., *Jak się uczyć?*, Wydawnictwo Park Sp. z o.o., Bielsko-Biała 2007.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Nosal Cz. S., *Mechanizmy funkcjonowania intelektu: zdolności, style poznawcze, przetwarzanie informacji*, Wrocław 1979.
Cuffaro H. K., *Microcomputers in education: Why is earlier better?*, w: Sloan D. (red.), *The computer in education. A critical perspective*, New York 1985, s. 21–30.
Denek K., *Efektywność nauczania programowanego w szkole wyższej*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań 1971.
Denek K., *Ku dobrej edukacji*, Wydawnictwo Edukacyjne Akapit, Toruń–Leszno 2005.
Denek K., *O nowy kształt edukacji*, Wydawnictwo Edukacyjne „Akapit", Toruń 1998.
Denek K., *Pomiar efektywności kształcenia w szkole wyższej*, PWN, Warszawa 1980.
Dhindsa H. S., Emran S. H., *Use of the interactive whiteboard in constructivist teaching for higher student achievement*, w: Stewart S. M., Olearski J. E., Thompson D. (red.), *Proceedings of the Second Annual Conference for Middle East Teachers of Science, Mathematics and Computing*, Abu Dhabi 2006, s. 175–188.
Dwyer F. M., Lamberski R. S., *A review of the research on the effects of the use of color in teaching-learning process*, „International Journal of Instructional Media" 1983, nr 10, s. 303–327.
Dylak S., *Konstruktywizm jako obiecująca perspektywa w kształceniu nauczycieli*, w: Kwiatkowska H., Lewowicki T., Dylak S. (red.), *Współczesność a kształcenie nauczycieli*, Wyższa Szkoła Pedagogiczna ZNP, Warszawa 2000, s. 63–81.
Dylak S., *Wizualizacja w kształceniu nauczycieli*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1995.
Dziewulak D., *Polityka oświatowa wspólnoty europejskiej*, Wydawnictwo „Żak", Warszawa 1995.
Ejsmont W., *Efektywność nauczania we wrocławskich liceach*, „Didactics of mathematics" 2009, nr 5–6 (9–10), s. 111–128.
Elston C., *Using ICT in the Primary School*, Paul Chapman Publishing, London 2007.
Farber D. A., Beteleva T. G., *Development of the brain's organization of working memory in young schoolchildren,* „Human Physiology" 2011, nr 37(1), s. 1–13.
Foley J. D., Van Dam A., Feiner S. K., Hughes J. F., Philips R. L., *Wprowadzenie do grafiki komputerowej*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995.
Gajda J., *Media w edukacji*, Oficyna Wydawnicza „Impuls", Wydanie VI, Kraków 2007.
Gajda J., Juszczyk S., Siemieniecki B., Wenta K., *Edukacja medialna*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2005.
Gardner H., *Inteligencje wielorakie. Teoria w praktyce,* tłum. A. Jankowski, Media Rodzina, Poznań 2002.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Gołębniak B. D., *Nauczanie i uczenie się w klasie*, w: Kwieciński Z., Śliwerski B. (red.), *Pedagogika*, t. 2., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006, s. 158–205.

Górczyńska M., *Komputerowa gra dydaktyczna w procesie nauczania*, w: Morbitzer J. (red.), *Komputer w Edukacji. 17. Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe*, Wydawnictwo Naukowe AP w Krakowie, Kraków 2007, s. 61–65.

Gruszczyk-Kolczyńska E., *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1992.

Grzesiak J., *Komputer w edukacji początkowej dzieci w obliczu społeczeństwa informacyjnego*, w: Morbitzer J. (red.), *Komputer w edukacji: 19. Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe, Kraków 25–26 września 2009*, Katedra Technologii i Mediów Edukacyjnych Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków 2009, s. 62–68.

Gulińska H., *Ciekawa chemia – multimedialny zbiór zadań*, w: Morbitzer J. (red.), *Komputer w Edukacji. 17. Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe*, Wydawnictwo Naukowe AP w Krakowie, Kraków 2007, s. 66–75.

Gulińska H., Bartoszewicz M., *Tablica interaktywna na lekcjach przyrody – wyniki badań*, w: TiK *w Edukacji 2*, Oficyna Wydawnicza CDiDN, Szczecin 2005, s. 20–26.

Gumuła T., Krasuski J., Majewski S., *Organizacja i funkcjonowanie współczesnych systemów edukacyjnych cz. III. Wybrane problemy organizacji systemów edukacyjnych na świecie. Antologia dokumentów i materiałów*, Dom Wydawniczy „Strzelec", Kielce 1994.

Hall D., *The ICT Handbook for Primary Teachers. A guide for students and professionals*, Routledge, New York 2010.

Hassa A., *Programy komputerowe „Mat Miś" i „Mat 1–2–3" w nauczaniu matematyki*, „Życie Szkoły" 1996, nr 9 (576), s. 530-532.

Honey P., Mumford A., *The Manual of Learning Styles*, Peter Honey Publications 1986.

Jawni E., *Rozwój poznawczy i osiągnięcia szkolne dzieci z klas początkowych*, w: Denek K., Bereźnicki F., Świrko-Pilipczuk J. (red.), *Proces kształcenia i jego uwarunkowania*, Agencja Wydawnicza „Kwadra", Szczecin 2002, s. 189-193.

Jarosz B., *Konstruktywizm – technologia informacyjna – zmiany w procesie kształcenia*, w: Morbitzer J. (red.), *Komputer w edukacji: 13. ogólnopolskie sympozjum naukowe, Kraków, 26–27 września 2003,* Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, Kraków 2003, s. 92–98.

Jensen J. F., *Interactivity: Tracing a New Concept in Media and Communication Studies*, „Nordicom Review" 1998, nr 19(1), s. 185–204.

Jurkowski A., *Ontogeneza mowy i myślenia*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1986.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Juszczyk S., *Dziecko w świecie wiedzy, informacji i komunikacji*, w: Juszczyk S., Polewczyk I. (red.), *Dziecko w świecie wiedzy, informacji i komunikacji*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2007, s. 25–42.

Juszczyk S., *Komunikacja człowieka z mediami*, w: Gajda J., Juszczyk S., Siemieniecki B., Wenta K. (red.) *Edukacja medialna*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2004, s. 189–244.

Juszczyk S., *Koncepcje nauczania informatyki i technologii informacyjnej*, w: Kossarzecka E. (red.), *Dydaktyka informatyki i technologii informacyjnej*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2003, s. 93–170.

Juszczyk S., *Kształcenie na odległość elementem powszechnej edukacji medialnej w społeczeństwie informacyjnym*, w: Malewska E., Śliwerski B. (red.), *Materiały z IV Ogólnopolskiego Zjazdu Pedagogicznego „Pedagogika i edukacja wobec nowych wspólnot i różnic w jednoczącej się Europie"*, Oficyna Wydawnicza „Impuls", Kraków 2002, s. 781–796.

Juszczyk S., Siemieniecki B., *Komputerowe wspomaganie procesu kształcenia*, w: Gajda J., Juszczyk S., Siemieniecki B., Wenta K. (red.), *Edukacja medialna*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2004, s. 337–346.

Kaczmarczyk A., *Rola nauczyciela w procesie adaptacji dziecka do szkoły*, „Nauczanie Początkowe" 2006, R.XXX (LII), nr 1, s. 21–28.

Kameduła E., *Ewaluacja metod kształcenia*, w: Denek K., Bereźnicki F. (red.), *Tendencje w dydaktyce współczesnej*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 1998, s. 130–136.

Karwasz G., *Między neo-realizmem a typer-konstruktywizmem – strategie dydaktyczne dla XXI wieku*, „Problemy wczesnej edukacji" 2011, nr 3(15), s. 8–30.

Karwowska-Struczyk M., Hajnicz W., *Obserwacja w poznaniu dziecka,* Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1986.

Kastner S., Weerd P., Desimone R., Ungerleider L. G., *Mechanisms of directed attention in the human extrastriate cortex as revealed by functional MRI*, „Science" 1998, nr 282 (5386), s. 108–111.

Kępiński A., *Rytm życia*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 1973.

Klus-Stańska D., *(Anty)edukacja wczesnoszkolna*, Impuls, Kraków 2015.

Kochmańska G., *Rola i miejsce komputera w dydaktyce matematyki*, w: Siemieniecki B., Skarbińska A., Sykulski J. (red.), *Technologia informacyjna w zmieniającej się edukacji. Materiały z konferencji naukowej, Ciechocinek 1999*, Oficyna Poligraficzno-Wydawnicza „Żak", Ciechocinek–Toruń–Suwałki 2000, s. 343–352.

Kolb D., *Learning Style Inventor*, MA: McBer and Company, Boston 1981.

Kołodziejczyk W., *Edukacja interaktywna alternatywą dla polskich szkół*, „Edukacja i Dialog" 2009, nr 5, s. 58–61.

Konrad K., *Wizualizacja – czynnik wpływający na proces kształcenia z wykorzystaniem książek elektronicznych*, w: Siemieniecki B., Skarbińska A., Sykulski

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

J. (red.), *Technologia informacyjna w zmieniającej się edukacji. Materiały z konferencji naukowej, Ciechocinek 1999*, Oficyna Poligraficzno-Wydawnicza „Żak", Ciechocinek–Toruń–Suwałki 2000, s. 169–176.

Kowalik-Olubińska M., Świętek W., *Uczymy inaczej. Nauczanie zintegrowane w klasach niższych*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 1998.

Köhler W., *Gestalt Psychology Today*, „American Psychologist" 1959, nr 14, s. 727–734.

Krejtz I., *Korepetycje poznawcze. Rola pamięci roboczej i kontroli uwagi w przewidywaniu osiągnięć szkolnych,* Wydawnictwo Akademickie Sedno, Warszawa 2012.

Kruszewski K., *Kształcenie w szkole wyższej. Podręcznik umiejętności dydaktycznych*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1988.

Kruszewski K., *Sztuka nauczania. Czynności nauczyciela*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1991.

Kruszewski K., *Zmiana i wiadomość. Perspektywa dydaktyki ogólnej*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1987.

Kupisiewicz Cz., *Niepowodzenia dydaktyczne*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1964.

Kupisiewicz Cz., *Podstawy dydaktyki ogólnej*, Polska Oficyna Wydawnicza „BGW", Warszawa 1996.

Kwiatkowska W., *Wykład w kształceniu na odległość*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2011.

Laska E. I., Piątek T., *Wokół zintegrowanego kształcenia uczniów w młodszym wieku szkolnym*, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2005.

Leja L., *Miejsce dydaktyki w szkole wyższej*, „Neodidagmata" 1970, nr 2, s. 11–28.

Lerkkanen M., Kiuru N., Pakarinen E., Viljaranta J., Poikkeus A., Rasku-Puttonen H., Nurmi J., *The role of teaching practices in the development of children's interest in reading and mathematics in kindergarten*, „Contemporary Educational Psychology" 2012, nr 37(4), s. 266–279.

Lewowicki T., *Od środków nauczania do humanistycznie zorientowanej technologii edukacyjnej*, w: Denek K., Januszkiewicz F., Strykowski W. (red.), *Edukacja, technologia kształcenia, media. Książka poświęcona profesorowi Leonowi Leji*, Polski Dom Wydawniczy „Ławica", Poznań 1993, s. 128–135.

Lewowicki T., *Psychologiczne różnice indywidualne a osiągnięcia uczniów*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1975.

Lindsay P. H., Norman D. A., *Procesy przetwarzania informacji u człowieka. Wprowadzenie do psychologii*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1991.

Linksman R., *W jaki sposób szybko się uczyć*, Świat Książki, Warszawa 2005.

Lister M., Dovey J., Giddings S., Grant I., Kelly K., *Nowe media. Wprowadzenie*, tłum. Lorek M., Sadza A., Sawicka K., Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2009.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Maccoby, E. E., *Selective Auditory Attention in Children*, w: Lipsitt L. P., Spiker C. C (red.), *Advances in Child Development & Behavior* nr 3, Academic Press, New York 1967, s. 99–125.

Majewska K., *Częstotliwość oraz sposób zastosowania tablicy multimedialnej przez nauczycieli klas początkowych*, w: Tanaś V., Welskop W. (red.) *Pedagog we współczesnym świecie*, Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Biznesu i Nauk o Zdrowiu, Łódź 2015, s. 59–67.

Majewska K., *Dziennik elektroniczny w pracy nauczyciela*, „Acta Universitatis Nicolai Copernici. Pedagogika" 2015, XXXI (423), s. 159–172.

Majewska K., *Electronic class register in the process of teaching and upbringing*, w: Siemieniecka D. (red.), *New Technologies in Education and Communiacation*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2016 (w druku).

Majewska K., *Jak nauczać interaktywnie?*, „45 Minut" 2012, nr 4(70), s. 11–13.

Majewska K., *Lekcja bez tajemnic, czyli jak uniknąć podstawowych problemów w pracy z tablicą interaktywną*, „45 Minut" 2011, nr 2(64), s. 38–40.

Majewska K., *Multimedialne gry dydaktyczne w opinii studentów edukacji wczesnoszkolnej*, w: Tanaś V., Welskop W. (red.), *Pedagogika XXI wieku. Dylematy i wyzwania*, Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Biznesu i Nauk o Zdrowiu, Łódź 2015, s. 169–175.

Majewska K., *Ocena użyteczności tablicy multimedialnej. Przegląd wyników badań*, „Wychowanie na co dzień" 2011, nr 9(216), s. 29–33.

Majewska K., *Tablica interaktywna w procesie nauczania*, „Wychowanie na co dzień" 2011, nr 6 (213), s. 28–31.

Majewska K., *The Interactive whiteboard in working with learners. Unconditional love, or a result of specific actions?*, „Kultura i Edukacja" 2014, nr 5, s. 90–100.

Markowska-Manista U., Niedźwiedzka-Wardak A., *Efektywność kształcenia…*, „Meritum" 2010, nr 3(18), s. 42–43.

Marzano R. J., Haystead M. W., *Final Report Evaluation Study of the Effects of Promethean ActivClassroom on Student Achievement*, Bloomington 2009.

Marzano R. J., *Teaching with Interactive Whiteboards*, „Multiple Measures" 2009, nr 67 (3), s. 80–82.

Matczak A., *Zarys psychologii rozwoju. Podręcznik dla nauczycieli*, Wydawnictwo Akademickie „Żak", Warszawa 2003.

Mayer R. E., *Multimedia Learning,* Cambridge University Press 2001.

Mazur M., *Nauczanie programowane*, „Kwartalnik pedagogiczny" 1964, nr 1, s. 3–16.

McMillan S. J., Downes E. J., *Defining Interactivity: A Qualitative Identification of Key Dimensions*, „New Media & Society" 2000, nr 2(2), s. 157–179.

Medina J., *12 sposobów na supermózg. Jak przetrwać w pracy, domu, szkole, Na ścieżkach umysłu*, Prószyński i Spółka, Warszawa 2009.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Melosik Z., *Komputery w edukacji: eksperyment czy przeznaczenie?*, „Dydaktyka Szkoły Wyższej" 1989, nr 2, s. 170–179.

Michalak R., *Aktywizowanie ucznia w edukacji wczesnoszkolnej*, Wydawnictwa Naukowe UAM, Poznań 2004.

Mieszalski S., *Związek uczenia się z nauczaniem z perspektywy konstruktywizmu*, „Ruch Pedagogiczny" 2000, nr 3–4, s. 15–26.

Mikre F., *The Roles of Information Communication Technologies in Education Review Article with Emphasis to the Computer and Internet*, „Ethiopian Journal of Education and Sciences" 2011, nr 6(2), s. 109–126.

Modzelewski M., *Klasyfikacja i kryteria oceny edukacyjnych programów komputerowych*, w: Łaszczyk J. (red.), *Komputer w kształceniu specjalnym*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1998, s. 21–34.

Montessori M., *Domy dziecięce metoda pedagogiki naukowej stosowana w wychowaniu najmłodszych dzieci*, Wydawnictwo Edytor, Warszawa 2005.

Moos J., *Nurt konstruktywistyczny w edukacji*, w: Moos J. (red.), *Konstruktywizm a edukacja informatyczna*, Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego, Łódź 2008, s. 9–38.

Morbitzer J., *Edukacja wspierana komputerowo a humanistyczne wartości pedagogiki,* Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, Kraków 2007.

Morbitzer J., *Refleksje nt. metodyki wykorzystania komputerów w szkole*, w: Siemieniecki B., Skarbińska A., Sykulski J. (red.), *Technologia informacyjna w zmieniającej się edukacji: materiały z konferencji naukowej, Ciechocinek 1999*, Oficyna Poligraficzno-Wydawnicza „Żak", Ciechocinek–Toruń–Suwałki 2000, s. 303–322.

Morris M., Ogan C., *The Internet as Mass Medium*, „Journal of Communication" 1996, nr 41(1), s. 39–50.

Musiał E., *Kształcenie na odległość – między teorią a praktyką*, w: Morbitzer J. (red.), *Komputer w edukacji: 17. ogólnopolskie sympozjum naukowe*, *Kraków 28–29 września 2007*, Pracownia Technologii Nauczania AP, Kraków 2007, s. 157–164.

Nodzyńska M., *Wyniki badań nad atrakcyjnością zajęć prowadzonych przy zastosowaniu tablicy interaktywnej*, w: Maciejowska I., Ruszak M., Witkowski S. (red.) *Zastosowanie technologii informatycznych w akademickiej dydaktyce chemii*, Kraków 2007, s. 73–79.

Nosal Cz. S., *Różnice indywidualne w stylach uczenia się i myślenia*, „Przegląd Psychologiczny" 2000, tom 43, nr 4, s. 469–480.

Nowak K., *Tablica interaktywna źródłem inspiracji konstruktywistycznego podejścia do kształcenia*, w: Perzycka E. (red.), *Szkoła jutra w poszukiwaniu doświadczeń nauczycieli, w stosowaniu mediów cyfrowych, w szkołach polskich i norweskich*, Szczecin 2010, s. 49–62.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Nowotnik A., *Funkcjonowanie uwagi u dzieci w wieku wczesnoszkolnym: grupy ryzyka*, „Edukacja" 2012, nr 1(117), s. 87–102.
Ogorodnikow I. T., *Główne problemy i metody badania efektywności lekcji*, „Nauczyciel, Szkoła, Środowisko" 1963, nr 6(25), s. 69–81.
Okoń W., *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, Wydawnictwo Akademickie „Żak", Warszawa 2003.
Osmańska-Furmanek W., Furmanek M., *Pedagogika mediów*, w: B. Śliwerski (red.), *Pedagogika. Subdyscypliny wiedzy pedagogicznej*, t. 3, Gdańsk 2006, s. 295–312.
Pachociński R., *Technologia a oświata*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2002.
Pacholski M., Słaboń M., *Słownik pojęć socjologicznych*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie. Wydawnictwo Uczelniane, Kraków 1997.
Palka S., *Ilościowe i jakościowe badania efektywności kształcenia szkolnego*, w: Siwek H. (red.) *Efektywność kształcenia zintegrowanego, implikacje dla teorii i praktyk*i, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Pedagogicznej TWP, Katowice 2007, s. 13–16.
Pankiewicz S., *Z badań nad organizacją pracy studentów z podręcznikiem programowanym*, „Dydaktyka Szkoły Wyższej" 1969, nr 4, s. 123–133.
Parlak M., *Środowisko jako źródło wiedzy i aktywności dziecka w młodszym wieku szkolnym*, „Nauczanie Początkowe" 2005/2006, R. XXIX (LI), nr 4, s. 7–11.
Phillips D. C., Soltis J. F., *Podstawy wiedzy o nauczaniu*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2003.
Piaget J., *Dokąd zmierza edukacja*, tłum. M. Domańska, Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa1977.
Piaget J., *Epistemologia genetyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997.
Piaget J., *Mowa i myślenie u dziecka*, tłum. J. Kołudzka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992.
Piaget J., *Rozwój ocen moralnych dziecka*, tłum. T. Kołakowska, Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa 1967.
Piaget J., *Rozwój percepcji jako funkcja wieku*, w: Fraisse F., Piaget J. (red.), *Zarys psychologii eksperymentalnej*, tłum. J. Dembska, Państwowe Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1991, s. 182–242.
Piaget J., *Studia z psychologii dziecka*, tłum. T. Kołakowska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
Placha J., *O lepszą jakość uczenia się*, Wydawnictwo Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Warszawa 2010.
Popek R., *Sylwetka psychologiczna dziecka w młodszym wieku szkolnym*, w: Leonek M., Wróbel T. (red.) *Praca nauczyciela i ucznia w klasach 1–3*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1990, s. 34–51.
Przetacznikowa M., *Rozwój psychiczny dzieci i młodzieży,* Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1967.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Radwiłowicz M., Radwiłowicz R., *Treść i metoda w nauczaniu początkowym*, Wydawnictwo WSM w Legnicy, Legnica 2009.

Przetacznikowa M., Wróbel T., *Charakterystyka rozwoju dzieci i nauczanie w klasach niższych*, w: Przetacznikowa M., Wróbel T. (red.), *Z zagadnień psychodydaktyki nauczania początkowego*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1977, s. 3–30.

Radwiłowicz M., Morawska Z., *Metodyka nauczania początkowego*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1990.

Reeves T. C., Hedberg J. G., *Interactive learning system evaluation*, Englewood Cliffs: Educational Technology Publications, New Jersey 2003.

Rheingold H., *The Virtual Community: Homesteading on the Electronic Frontier*, Addison-Wesley, New York 1993.

Rice R. E., *New Media Technology: Growth and Integration*, w: Rice R. E. (red.), *The New Media: Communication, Research, and Technology,* CA: Sage, Beverly Hills 1984, s. 33–54.

Rice R. E., Williams F., *Theories Old and New: The Study of New Media*, w: Rice R. E. (red.), *The New Media: Communication, Research, and Technology,* CA: Sage, Beverly Hills 1984, s. 55–80.

Roszkiewicz I., *Młodszy wiek szkolny*, Nasza Księgarnia, Warszawa 1983.

Rubacha K., *Metodologia badań nad edukacją*, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2008.

Rubinsztejn S. L., *Podstawy psychologii ogólnej*, tłum. Z. Danielska, Książka i Wiedza, Warszawa 1962.

Sadowska J., *Komputer jako środek dydaktyczny w nauczaniu początkowym*, w: Siemieniecki B., Skarbińska A., Sykulski J., (red.), T*echnologia informacyjna w zmieniającej się edukacji. Materiały z konferencji naukowej, Ciechocinek 1999*, Oficyna Poligraficzno-Wydawnicza „Żak", Ciechocinek–Toruń–Suwałki 2000, s. 353–357.

Schmid E. C., *Potential pedagogical benefits and drawbacks of multimedia use In the English language classrom equipped wiht interactive whiteboard technology*, „Computer & Education" 2008, nr 51(4), s. 1553–1568.

Schumacher E. F., *Małe jest piękne*, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 1981.

Schunk D. H., *Learning Theories: An Educational Perspective (4th Edition)*, Pearson Education, New Jersey 2003.

Sendyk M., *Społeczne przystosowanie dzieci z poczuciem sieroctwa duchowego*, Oficyna Wydawnicza „Impuls", Kraków 2001.

Sessoms D., *Interactive instruction: Creating interactive learning environments through tomorrow's teachers*, „International Journal of Technology in Teaching and Learning" 2008, nr 4(2), s. 86–96.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Shams L., Seitz A. R., *Benefits of multisensory learning*, „Trends in Cognitive Sciences" 2008, nr 12(11), s. 411–417.

Siemieniecka D., *Creative use of multimedia technology in teacher's work*, w: Nilsen H., Perzycka E., *The teacher for the knowledge society: with contributors from Argentina, Norway, Poland and USA*, Høgskolen i Nesna, Nesna 2008, s. 63–70.

Siemieniecka D., *Metoda projektów w budowie i realizacji systemu kształcenia studentów*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2012.

Siemieniecka D., *Technologia informacyjna a twórczość*, w: Siemieniecki B. (red.), *Pedagogika medialna*, t. 2., Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa 2007, s. 84–108.

Siemieniecka D., *The role of the media in creative development of early childhood*, w: Watola A., Nilsen H. (red.), *International view on: teacher education, educational technology, motivation/divergent thinking/readiness, special educational needs: 13 articles with contributors from Slovakia, Poland and Norway*, Høgskolen i Nesna, Nesna 2009, s. 41–47.

Siemieniecka D., *Zdolności i postawa twórcza a styl użytkowania elektronicznych mediów*, MADO, Toruń 2005.

Siemieniecki B., *Dylematy z przekazem podprogowym*, w: Siemieniecki B. (red.), Manipulacja–Media–Edukacja, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2007, s. 538–542.

Siemieniecki B., *Edukacja humanistyczna i komputery*, w: Gajda J., Juszczyk S., Siemieniecki B., Wenta K. (red.), *Edukacja medialna*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2004, s. 139–188.

Siemieniecki B., *Efektywność dydaktyczna a spoistość struktury treści w telewizyjnych wykładach interdyscyplinarnych wspartych grami dydaktycznymi*, Wydawnictwo Naukowe WSP, Kraków 1990.

Siemieniecki B., *Kognitywistyka a edukacja medialna*, w: Lewowicki T., Siemieniecki B. (red.), *Współczesna technologia informacyjna i edukacja medialna*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2004, s. 11–20.

Siemieniecki B., *Komputer i hipermedia w procesie edukacji dorosłych*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 1996.

Siemieniecki B., *Komputer w diagnostyce i terapii pedagogicznej*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 1996.

Siemieniecki B., *Komputer w edukacji. Podstawowe problemy technologii informacyjnej*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 1997.

Siemieniecki B., *Manipulacja informacją w mediach a edukacja*, w: Siemieniecki B. (red.), Manipulacja–Media–Edukacja, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2007, s. 13–30.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Siemieniecki B., *Teoria kognitywistyczna w edukacji wspieranej mediami*, w: Siemieniecki B. (red.), *Pedagogika medialna: podręcznik akademicki*, t. 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, s. 285–308.

Siemieniecki B., Majewska K., *Pedagogical Premises of the Use of Tablets in the Teaching Process*, „The New Educational Review" 2015, nr 42 (4), s. 65–76.

Siemieniecki B., *Pedagogika medialna w myśli teoretycznej Wacława Strykowskiego*, w: Skrzydlewski W., Dylak S. (red.), *Media–Edukacja–Kultura: W stronę edukacji medialnej*, Wyd. PTTiME, Poznań–Rzeszów 2012, s. 25–29.

Siemieniecki B., *Potrzeby przemian w edukacji na rzecz rozwoju myślenia*, w: Rubacha K. (red.), *Wokół szkoły i edukacji. Syntezy i refleksje*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 1997, s. 91–97.

Siemieniecki B., *Rola i miejsce technologii informacyjnej w okresie reform edukacyjnych w Polsce. Kognitywistyka edukacyjna marzenia czy rzeczywistość*, w: Lewowicki T., Siemieniecki B. (red.), *Rola i miejsce technologii informacyjnej w okresie reform edukacyjnych w Polsce,* Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2002, s. 15–21.

Siemińska-Łosko A., *Miejsce grafiki komputerowej w komputerowym wspomaganiu kształcenia*, w: Siemieniecka D. (red.), *Współczesne konteksty edukacyjne technologii informacyjnej*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2009, s. 140–148.

Skibińska M., Kwiatkowska W., Majewska K., *Aktywność uczących się w przestrzeni Internetu*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2014.

Skibińska M., *Edukacja i dialog w epoce cyfrowości*, w: Siemieniecki B. (red.), *Edukacja medialna w świecie ponowoczesnym*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2012, s. 243–266.

Skibińska M., *Web 2.0 – nowy model nauczania – uczenia się?*, w: Migdałek J., Folta W. (red.), *Technologie informacyjne w warsztacie nauczyciela*, Księgarnia Akademicka, Kraków 2010, s. 285–293.

Slay H., Siebörger I., Hodgkinson-Williams Ch., *Interactive whiteboards: Real beauty or just 'lipstick'?*, „Computers & Education" 2008, nr 51(3), s. 1321–1341.

Sloan D., *Introduction: On raising critical questions about the computer in education*, w: Sloan D. (red.), *The Computer in education. A critical perspective*, New York 1985, s. 1–9.

Somekh B., *New Technology and Learning: Policy and Practice in the UK, 1980–2010*, „Education and Information Technologies" 2000, nr 5(1), s. 19–37.

Spitzer M., *Jak uczy się mózg*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.

Stawiak-Ososińska M., *Jak pomóc dziecku zaadoptować się w szkole?*, „Nauczanie Początkowe" 2006, R.XXX (LII), nr 1, s. 16–20.

Steinbrink B., *Multimedia: u progu technologii XXI wieku*, Robomatic, Wrocław 1993.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Stefańska-Klar R., *Późne dzieciństwo. Młodszy wiek szkolny*, w: Harwas-Napierała B., Trempała J. (red.), *Psychologia rozwoju człowieka. Charakterystyka okresów życia człowieka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004, s. 130–162.

Steinbrink B., *Multimedia u progu technologii XXI wieku*, Robomatic, Wrocław 1992.

Steur J., *Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence*, „Journal of Communication" 1992, nr 42 (4), s. 73–93.

Strykowski W., *Audiowizualne materiały dydaktyczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1984.

Strykowski W., *Media w edukacji: od nowych technik nauczania do pedagogiki i edukacji medialnej*, w: Strykowski W. (red.), *Media a edukacja*, Wydawnictwo eMPi^2, Poznań 1997, s. 11–20.

Strykowski W., *Szkoła współczesna i zachodzące w niej procesy*, w: Strykowski W., Strykowska J., Pielachowski J. (red.), *Kompetencje nauczyciela szkoły współczesnej*, Wydawnictwo eMPi^2, Poznań 2007, s. 9–84.

Sysło M. M., *Multimedia w edukacji. Wskazania unijne i przykłady dobrej praktyki*, w: Strykowski W., Skrzydlewski W. (red.), *Media i edukacja w dobie integracji*, Wydawnictwo eMPi^2, Poznań 2002, s. 172–183.

Sysło M. M., *Technologia informacyjna a edukacja medialna*, w: Strykowski W., Zając A. (red.), *Nowoczesne media w kulturze nauce i oświacie*, Tarnowska Oficyna Wydawnicza, Tarnów 1997, s. 25–38.

Szempruch J., *Kształcenie wczesnoszkolne etapem integrującym podmioty edukacyjne*, „Nauczanie Początkowe" 2009, R. XXXII, nr 3, s. 7–17.

Szlosek F., *Wstęp do dydaktyki przedmiotów zawodowych*, Wydział Nauczycielski Wyższej Szkoły Inżynierskiej im. K. Pułaskiego: Instytut Technologii Eksploatacji, Radom 1995.

Szuman S., *O uwadze. Mobilizowanie i podtrzymywanie uwagi dowolnej uczniów na lekcjach*, Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1965.

Szuman S., *Psychologia wychowawcza wieku szkolnego: podręcznik dla nauczycieli i studentów*, Wiedza–Zawód–Kultura, Kraków 1947.

Tadeusiewicz R., *Cybernetyczny model komputeryzacji procesu nauczania dla celów kształcenia ustawicznego*, w: Strykowski W., Zając A. (red.), *Media w kulturze, nauce i oświacie*, Tarnowska Oficyna Wydawnicza, Tarnów 1996, s. 161–185.

Tadeusiewicz G., *Edukacja w Europie. Szkoła. Nauczyciel. Doradztwo zawodowe*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa–Łódź 1997.

Tanaś M., *Dydaktyczne granice użyteczności komputerów*, w: Tanaś M. (red.), *Technologia informacyjna w procesie dydaktycznym*, Wydawnictwo MIKOM, Warszawa 2005, s. 25–40.

Tanaś M., *Edukacyjne zastosowania komputerów*, Wydawnictwo „Żak", Warszawa 1997.

Thomas P. J., *Introduction: The Social and Interactional Dimensions of Human-Computer Interfaces*, w: Thomas P. J. (red.), *The Social and Interactional*

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Dimensions of Human-Computer Interfaces, Cambridge: Cambridge University Press P. J. 1995, s. 1–10.

Trempała J., *Rozwój poznawczy*, w: Harwas-Napierała B., Tremała J. (red.), *Psychologia rozwoju człowieka. Rozwój funkcji psychicznych*, t. 3, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003, s. 13–44.

Vulcan, *Informatyka w szkole: poradnik dyrektora i nauczyciela: praca zbiorowa*, Wrocław 1993.

Wach-Kąkolewicz A., *Uwarunkowania interakcji w klasie szkolnej*, „Neodidagmata" 2003, nr 25/26, s. 57–68.

Wadsworth B. J., *Teoria Piageta. Poznawczy i emocjonalny rozwój dziecka*, tłum. M. Babiuch, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1998.

Walat A., *O konstrukcjonizmie i ośmiu zasadach skutecznego uczenia się według Seymoura Paperta,* „Meritum" 2007, nr 4(7), s. 8–13.

Watkins C., Carnell E., Lodge C., Wagner P., Whalley C., *Effective learning*, „The National School Improvement Network" 2002, nr 17, s. 1–8.

Wenta K., *Projektowanie procesu kształcenia*, w: Denek K., Bereźnicki F., Świrko-Pilipczuk J., *Proces kształcenia i jego uwarunkowania*, Wydawnictwo ZAPOL, Szczecin 2002, s. 169–178.

Wenta K., *Wartościowanie komputerowej edukacji*, w: Morbitzer J. (red.), *Komputer w Edukacji. 17. Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe*, Wydawnictwo Naukowe AP w Krakowie, Kraków 2007, s. 263–268.

Wilgocka-Okoń B., *Dojrzałość szkolna dzieci a środowisko*, Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa 1972.

Williams T. M., *The impast of television. A natural experiment in three communities*, Academic Press, Orlando FL 1986.

Włodarski Z., *Odbiór treści w procesie uczenia się*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1985.

Wojtuś D., *Rola konstruktywizmu w osiąganiu celów edukacyjnych*, w: Moos J. (red.), *Konstruktywizm a edukacja informatyczna*, Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego, Łódź 2008, s. 85–101.

Wołoszynowa L., *Młodszy wiek szkolny*, w: Żebrowska M. (red.), *Psychologia rozwojowa dzieci i młodzieży*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1979, s. 522–663.

Wróbel M., *E-dziennik jako narzędzie wspierające proces edukacji szkolnej* „E-mentor" 2009, nr 4 (31), s. 51–55.

Wróbel T., *Praca nauczyciela w klasach I–IV*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1974.

Wróbel T., *Współczesne nauczanie początkowe*, w: Leonek M., Wróbel T. (red.), *Praca nauczyciela i ucznia w klasach 1–3*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1990, s. 13–33.

Wygotski L. S., *Myślenie i mowa*, tłum. E. Flesznerowa, J. Fleszner, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1989.

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Wygotski L. S., *Narzędzie i znak w rozwoju dziecka*, tłum. B. Grell, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
Wygotski L. S., *Problem nauczania i rozwoju umysłowego w wieku szkolnym*, w: Franus E. (red.) *Wybrane prace psychologiczne*, Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa 1971, s. 531–547.
Wygotski L. S., *Wybrane prace psychologiczne*, tłum. E. Flesznerowa, J. Fleszner, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1971;
Wygotski L. S., *Wybrane prace psychologiczne II – dzieciństwo i dorastanie*, A. Brzezińska, M. Marchow (red.), tłum. A. Brzezińska, T. Czub, Sz. Hejmanowski, S. Jabłoński, M. Kurczewska, M. Marchow, B. Smykowski, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2002.
Żebrowska M., *Psychologia rozwojowa dzieci i młodzieży*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1979.
Żuchelkowska K., *Komputerowe wspomaganie edukacji przedszkolnej*, w: Juszczyk S., Polewczyk I. (red.), *Dziecko w świecie wiedzy, informacji i komunikacji*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2007, s. 323–332.
Żytko M., Kilka uwag o praktyce kształcenia zintegrowanego, w: Żytko M. (red.), *Kształcenie zintegrowane: problemy teorii i* praktyki, Żak, Warszawa 2002, s. 30–37.
Quashie V., *How interactive is the interactive whiteboard?*, „Mathematics Teaching" 2009, nr 214, s. 33–38.

Netografia:

Bonwell Ch., *What's Your Learning Style?*, http://www.housing.sc.edu/ace/pdf/ASR/MultisensoryLearningstrategies.pdf [dostęp: 30.01.2012].
Bosiacki J., *Style uczenia się. Wszystkiego możesz szybko się nauczyć!* http://www.profesor.pl/mat/pd5/pd5_j_bosiacki_20041029.pdf [dostęp: 03.01.2012].
Dąbrowski M., *E-learning 2.0 – przegląd technologii i praktycznych wdrożeń*, „E-mentor" 2008, nr 1 (23), http://www.e-mentor.edu.pl/artykul/index/numer/23/id/510 [dostęp: 20.11.2012].
Duch W., *Czym jest kognitywistyka*, http://www.is.umk.pl/~duch/cog-book/kognitywistyka.htm [dostęp: 08.09.2011].
Durkin Ch., *How children learn best*, http://www.childrenwebmag.com/articles/child-care-social-issues/how-children-learn-best [dostęp: 01.11.2011].
Dzienniki Elektroniczne w Jednostkach Systemu Oświaty, http://edukacja.warszawa.pl/dla-nauczyciela-i-dyrektora/cyfryzacja-oswiaty/dziennik-elektroniczny/5779-1-dzienniki-elektroniczne [dostęp: 14.07.2015].

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

EduFakty, *Nowe technologie – cyfrowa szkoła*, http://edufakty.pl/index.php/cyfrowaszkoa/311-promocja-tablice-interaktywne-skrojone-na-miar-cyfrowej-szkoy.html [dostęp: 10.01.2013].

Galea C., *Teaching and Learning with ICT*, *schoolnet.gov.mt/ictsec/ICTPedagogyHeads.doc* [dostęp: 23.01.2013].

Gulińska H., *Nowe narzędzia nauczyciela i ucznia w procesie nauczania – uczenia się*, http://www.up.krakow.pl/ktime/symp2011/referaty2011/gulinska.pdf [dostęp: 22.11.2012].

Gulińska H., *Płyta CD-ROM jako element podręcznika chemii*, http://www.up.krakow.pl/ktime/ref2006/Gulinska.pdf [dostęp: 05.04.2011].

Gulińska H., Bartoszewicz M., *Tablica interaktywna środkiem wspomagającym nauczanie*, w: „E-mentor" 2007, nr 1 (18), http://www.e-mentor.edu.pl/artykul/index/numer/18/id/383 [dostęp: 12.11.2010].

Dylak S. (red.), *Metodyka Kształcenia strategią wyprzedzającą*, http://www.staff.amu.edu.pl/~zped/images/Strategia_Wyprzedzajaca/podr__cznik_wyprzedzaj__ca_17_malypdf.pdf [dostęp: 20.12.2012].

Harrison C., Comber Ch., Fisher T., Haw K., Lewin C., Lunzer E., Mc Farlane A., Mavers D., Scrimshaw P., Somekh B., Watling R., *ImpaCT2. The Impact of Information and Communication Technologies on Pupil Learning and Attainment*, w: „ICT in Schools Research and Evaluation Series" 2001, nr 7, http://archive.teachfind.com/becta/research.becta.org.uk/upload-dir/downloads/page_documents/research/ImpaCT2_strand1_report.pdf, s. 1–52.

Higgins S., *Does ICT Improve Learning and Teaching in Schools?*, A professional User Review of UK research undertaken for the British Educational Research Association, http://learning.wales.gov.uk/docs/learningwales/publications/121122ictlearningen.pdf [dostęp:17.10.2012].

Higgins S., Falzon Ch., Hall I., Moseley D., Smith F., Smith H., Wall K., *Embedding ICT In The Literacy And Numeracy Strategies, Final Report*, April 2005, http://dro.dur.ac.uk/1899/, [dostęp: 10.10.2011].

Huhtamo E., *From Cybernation to Interaction: A Contribution to an Archeology of Interactivity*, http://classes.dma.ucla.edu/Fall06/10/CybernationToInteraction.pdf [dostęp: 20.09.2012].

Interactive solution for education, *Rozmowa z Dorotą Gebhardt o interaktywnych urządzeniach*, http://www.interaktywne.eu/index.php?modul=news&akcja=pokaz&id=36 [dostęp: 06.12.2012].

Jak rodzice oceniają dzienniki elektroniczne – wyniki ankiet wśród rodziców, https://dziennik.librus.pl/pliki/gazeta_szkolna_2009_11_24_jak_rodzice_oceniaja_dzienniki_elektroniczne_wyniki_ankiety_wsrod_rodzicow.pdf [dostęp: 15.04.2015].

Interaktywność, http://www.system-cms.waw.pl/sys-Interaktywność [dostęp: 23.05.2012].

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Kasperski M., *Kognitywistyka.net*, http://www.kognitywistyka.net/kognitywistyka.html [dostęp: 20.11.2011].

Kazma A., *Rozwój dziecka. Wczesny wiek szkolny*, w: Brzezińska A. I. (red.), *Niezbędnik dobrego nauczyciela*, t. 3, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014, http://eduentuzjasci.pl/images/stories/publikacje/NDN/rozwoj/NDN_Rozwoj_dziecka_3_Wczesny_wiek_szkolny.pdf [dostęp: 11.11.2015].

Kennewell S., *Interactive teaching with interactive technology*, w: *World Conference on Computers in Education*, Stellenbosch, South Africa 2005, http://www.tlrp-archive.org/cgi-bin/search_oai_all.pl?pn=62&no_menu=1&short_menu=1 [dostęp: 30.07.2011].

Korte W. B., Hüsing T., *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006: Results from Head Teacher and A Classroom Teacher Surveys in 27 European Countries*, http://www.ictliteracy.info/rf.pdf/Use%20of%20ICT%20in%20Europe.pdf [dostęp: 20.02.2011].

Kubiak M., *Jak pomóc dziecku w uczeniu się?* http://katechetyka.kuria.zg.pl/files/jak_pomoc_dziecku_w_uczeniu_sie.pdf [dostęp: 30.01.2012].

Learning – Theories, *Cognitive Theory of Multimedia Learning (Mayer), http://www.learning-theories.com/cognitive-theory-of-multimedia-learning-mayer.html* [dostęp: 10.01.2013].

Logsdon A., *Multisensory Techniques – Make Multisensory Teaching Materials*, http://learningdisabilities.about.com/od/instructionalmaterials/p/mulitsensory.htm [dostęp: 28.12.2010].

Mayer R. E., Moreno R., *A Cognitive Theory of Multimedia Learning: Implications for Design Principles*, http://www.unm.edu/~moreno/PDFS/chi.pdf [dostęp: 20.12.2012].

MEM Pracownia Rozwoju Zdolności Poznawczych, *Style uczenia się*, http://szybki-umysl.pl/szybkie-uczenie-sie/style-uczenia-sie.html [dostęp: 20.11.2010].

MEN, *Jeszcze przez dwa lata sześciolatki w pierwszej klasie zgodnie z wolą rodziców – projekt nowelizacji ustawy do konsultacji, http://www.men.gov.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=2650%3Ajeszcze-przez-dwa-lata-szeciolatki-w-pierwszej-klasie-zgodnie-z-wol* [dostęp: 01.02.2013].

Mischke J., *Efektywność kształcenia*, http://home.agh.edu.pl/~mischke/upload/File/artykoly/Efektywnosc_ksztalcenia.pdf [dostęp: 26.11.2012].

Morbitzer J., *O niektórych mitach komputerowej edukacji*, http://www.tuo.agh.edu.pl/Mity.pdf [dostęp: 10.09.2012].

Nurlaeli L. A., *The Function of ICT in Learning*, http://pl.scribd.com/doc/32895809/The-Function-of-ICT-in-Learning [dostęp: 24.01.2013].

Oak M., *Role of Computers in Education*, http://www.buzzle.com/articles/role-of--computers-in-education.html [dostęp: 10.11.2012].

Online Etymology Dictionary, http://www.etymonline.com/index.php?allowed_in_frame=0&search=interactive&searchmode=none [dostęp: 05.2012].

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Partyka Ł., *Oko ludzkie zamiast klawiatury i myszy*, Gazeta.pl, http://next.gazeta.pl/next/1,114660,12201764,Oko_zamiast_myszy_i_klawiatury.html [dostęp: 31.07.2012].

Passey D., Rogers C., Machell J., McHugh G., Allaway D., *The Motivational Effect of ICT on Pupils*, Department of Educational Research Lancaster University, http://www.canterbury.ac.uk/education/protected/spss/docs/motivational-effect-ict-brief.pdf [dostęp: 12.01.2013].

Peachey N., *Web 2.0 Tools for Teachers*, http://www.technogogy.org.uk/Web20-Tools-for-Teachers.pdf [dostęp: 23.11.2012].

Piecuch A., *Multimedialne programy dydaktyczne. Edu-rom – próba oceny*, http://www.pulib.sk/elpub2/FHPV/Pavelka1/16.pdf [dostęp: 26.11.2012].

PRportal, *Tablice interaktywne SMART zmieniają sposób i jakość nauczania*, http://prportal.pl/2009/09/21/tablice-interaktywne-smart-zmieniaja-sposob-i-jakosc-nauczania/ [dostęp: 21.11.2012].

Polak M., *O używaniu tablicy interaktywnej*, EDUNEWS.PL, http://www.edunews.pl/nowoczesna-edukacja/ict-w-edukacji/1736-o-uzywaniu-tablicy-interaktywnej [dostęp: 20.11.2012].

Polak M., *Zamiast zwykłej szkolnej tablicy*, EDUNEWS.PL, http://www.edunews.pl/badania-i-debaty/podkasty/460-zamiast-zwyklej-szkolnej-tablicy [dostęp: 05.11.2011].

Powell J., *Why is Interactive Learning so Important?*, http://interactivekindergarten.com/2011/05/18/why-is-interactive-learning-so-important/ [dostęp: 10.09.2012].

Przybylak J., *Style uczenia preferowane przez uczniów gimnazjum,* http://literka.pl/3/38485/style_uczenia_preferowane_przez_uczniow_gimnazjum_ [dostęp: 20.12.2010].

Reddi U. V., *Role of ICTs in Education and Development: Potential Pitfalls and Challenges*, Chapter 13, Technical report, UNESCO 2004, www.unesco.org/education/aladin/paldin [dostęp: 20.01.2013].

Rogers E. M., *Diffusion of innovations* (4th ed.), Free Press, New York 1995, s. 314. http://www.google.pl/books?hl=pl&lr=&id=v1ii4QsB7jIC&oi=fnd&pg=PR15&dq=Diffusion+of+innovations++Rogers&ots=DJWryKQn4P&sig=B5cvhfQ9YlS4xfsEU5w_JLBp7cM&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false [dostęp: 15.06.2012].

Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 29 sierpnia 2014 r. w sprawie sposobu prowadzenia przez publiczne przedszkola, szkoły i placówki dokumentacji przebiegu nauczania, działalności wychowawczej i opiekuńczej oraz rodzajów tej dokumentacji, http://dziennikustaw.gov.pl/du/2014/1170/1 [dostęp: 14.07.2015].

SIO, http://www.cie.men.gov.pl/index.php/sio-wykaz-szkol-i-placowek.html [dostęp: 10.03.2011].

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434

Skura M., Lisicki M., *Jak rozwija się dziecko i jaka jest rola nauczyciela w tym rozwoju*, http://www.ore.edu.pl [dostęp: 20.04.2015].

Sławińska M., *Konstruktywizm w edukacji*, „Edukacja Internet Dialog" http://www.eid.edu.pl/archiwum/2005,103/czerwiec,210/konstruktywizm_w_edukacji,1794.html [dostęp: 20.11.2011].

SMART, *Poradnik metodyczny do programu Notebook*, w: *Narzędzia Smart Board-ćwiczenia praktyczne*, http://www.tablice.net.pl/fileadmin/site_1/media/Wsparcie/Poradnik%20metodyczny%20do%20programu%20Notebook.pdf [dostęp: 06.01.2012].

Sobocińska A., *Odroczenie obowiązku szkolnego 6-latków – czy warto z niego skorzystać?,* Portal Wp.pl Szkoła, http://szkola.wp.pl/kat,121278,title,Odroczenie-obowiazku-szkolnego-6-latkow-czy-warto-z-niego-skorzystac,wid,16181876,wiadomosc.html?ticaid=112b33 [dostęp: 10.05.2014].

Stovall A., *eHow Contributor*, http://www.ehow.com/about_6727386_definition-interactive-learning-content.html [dostęp: 07.05.2012].

Tablice.net, *Wywiad z Panią Dorotą Zbisławską, http://www.tablice.net.pl/artykuly/wywiad-z-pania-dorota-zbislawska/* [dostęp: 10.09.2011].

Toomingas A., *Computer work. Laws, directives and standards*, Swedish Work Environment Authority, http://www.av.se/dokument/inenglish/themes/computer_work.pdf [dostęp: 22.01. 2013].

Tuszyńska R., *Nauczanie polisensoryczne*, http://www.szkolnictwo.pl/index.php?id=PV1070 [dostęp: 02.01.2012].

Virtualschooluk, *How to create interactive exercises using the Lessons activity tool – SMART tutorials for teachers*, http://www.youtube.com/watch?v=8SnHRSJ5Vno [dostęp: 10.11.2012].

Waldemar L., *Metodologia opracowania multimedialnych* programów *dydaktycznych,* http://www.pulib.sk/elpub2/FHPV/Pavelka1/9.pdf [dostęp: 26.11.2012].

White Paper, *Interactive Whiteboards and Learning Improving student learning outcomes and streamlining lesson planning,* SMART Technologies Inc. 2006, http://downloads01.smarttech.com/media/research/whitepapers/int_whiteboard_research_whitepaper_update.pdf [dostęp: 20.01.2012].

Plik zabezpieczony watermarkiem jawnym i niejawnym: 6251183A30613434